

PCT/JP2004/011492

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.11.2004

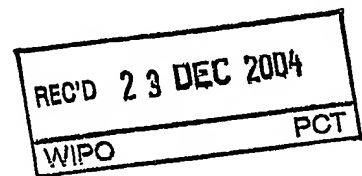
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 2月 4日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-028040
[ST. 10/C]: [JP2004-028040]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

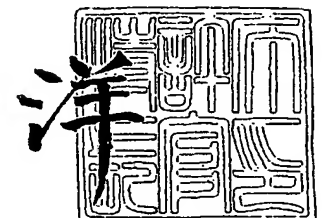


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3113655

【書類名】 特許願
【整理番号】 2906753153
【提出日】 平成16年 2月 4日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G09B 29/10
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 足立 晋哉
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100099254
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 役 昌明
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100918
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大橋 公治
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105485
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 平野 雅典
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108729
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 林 紘樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-285807
 【出願日】 平成15年 8月 4日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 037419
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9102150
 【包括委任状番号】 9116348
 【包括委任状番号】 9600935
 【包括委任状番号】 9700485

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

送信側が、伝えようとする対象道路の道路形状データと、前記対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを送信し、受信側が、前記支線を参考にして、前記対象道路を自己のデジタル地図上で特定することを特徴とするデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 2】

前記受信側は、前記道路形状データを用いて行う第 1 のマップマッチングで前記対象道路の対象道路候補を選出し、前記支線形状データを用い、前記対象道路候補を選出の対象から除外して行う第 2 のマップマッチングで、前記対象道路候補を対象道路と仮定したときの前記支線の支線候補を選出し、前記支線候補を参酌して、前記対象道路とすべき対象道路候補を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。
<補足>図 2 4 のフローでは、削除部分の記述はないため、また、権利範囲がより広がると考えて削除しました。

【請求項 3】

前記受信側は、前記対象道路候補及び支線候補の形状と、前記対象道路及び支線の元形状との相似性を識別し、識別結果に基づいて、前記対象道路とすべき対象道路候補を決定することを特徴とする請求項 2 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 4】

前記受信側は、前記第 2 のマップマッチングで、前記支線形状データにより前記対象道路候補との相対位置が指定された前記支線の支線候補を選出し、前記対象道路候補の評価結果と前記支線候補の評価結果とを総合して前記対象道路とすべき対象道路候補を決定することを特徴とする請求項 2 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 5】

前記送信側は、前記支線と前記対象道路との相対的な位置関係を表す前記支線形状データを送信することを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 6】

前記受信側は、前記道路形状データを用いて行うマップマッチングで前記対象道路の対象道路候補を選出し、元形状の前記対象道路から前記支線に至る所定地点間のベクトルを前記対象道路候補の該当地点に加算して、到達した地点から前記対象道路候補を除く最も近い道路までの距離を前記支線の評価結果とし、前記対象道路候補の評価結果と前記支線の評価結果とを総合して前記対象道路とすべき対象道路候補を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 7】

前記送信側は、前記支線及び対象道路の交点から同一距離離れた前記支線及び対象道路上の地点を複数設定し、前記交点から同一距離にある前記対象道路上の地点から前記支線上の地点に至るベクトルを前記支線形状データに含めて送信することを特徴とする請求項 6 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 8】

前記受信側は、前記対象道路候補と前記支線候補とを選出した後、自己のデジタル地図上で、前記対象道路候補と前記支線候補とが分岐している分岐点、または、前記対象道路候補と前記支線候補の延長道路とが分岐している分岐点を探索し、前記支線候補の形状を、前記対象道路候補に対して前記分岐点で分岐する形状に補正することを特徴とする請求項 2、請求項 4 または請求項 6 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 9】

前記受信側は、前記補正した形状及び分岐点位置を参照し、前記形状データと関連する事象情報の位置を補正することを特徴とする請求項 8 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 1 0】

前記送信側は、前記対象道路の端点に前記支線を設定するとき、前記対象道路を前記端点から所定長延長して、前記道路形状データを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の

デジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 11】

前記送信側は、前記対象道路と前記支線との分岐点を基準点として道路上の位置を特定する情報を含めて送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 10 に記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 12】

前記送信側は、前記対象道路に交差または分岐する道路と前記対象道路との成す角度が所定角度以内であり、前記道路における交差または分岐位置から所定距離までの形状が前記対象道路の形状と類似しているとき、前記道路を前記支線として設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載のデジタル地図の位置情報伝達方法。

【請求項 13】

デジタル地図データを保持し、前記デジタル地図データを用いて、伝えようとする対象道路の道路形状データと、前記対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを生成して提供する情報提供装置と、

デジタル地図データを保持し、前記情報提供装置から提供された前記道路形状データ及び支線形状データを用いてマップマッチングを行い、前記デジタル地図データから前記対象道路の対象道路候補と前記支線の支線候補とに該当する道路を選出し、前記支線候補を参考にして、前記対象道路とすべき道路を決定する情報活用装置とを備えることを特徴とするデジタル地図の位置情報伝達システム。

【請求項 14】

デジタル地図のデータベースと、前記データベースのデジタル地図データを用いて、伝えようとする対象道路の道路形状データを生成する道路形状データ生成手段と、前記データベースのデジタル地図データを用いて、前記対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データを生成する支線形状データ生成手段と、前記道路形状データ及び支線形状データを提供する形状データ提供手段とを備えることを特徴とする情報提供装置。

【請求項 15】

デジタル地図のデータベースと、対象道路の道路形状データと前記対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを受信する形状データ受信手段と、前記道路形状データを用いてマップマッチングを行い、前記データベースのデジタル地図データから前記対象道路の対象道路候補に該当する道路を選出する本線形状候補選出手段と、前記支線形状データを用いてマップマッチングを行い、前記データベースのデジタル地図データから前記支線の支線候補に該当する道路を選出する支線形状候補選出手段と、前記支線候補を参考にして、前記対象道路とすべき道路を決定する対象道路決定手段とを備えることを特徴とする情報活用装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】デジタル地図の位置情報伝達方法とそれを実施するシステム及び装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、交通情報の対象道路や目的地までの推奨経路など、デジタル地図上の道路位置を伝えるための位置情報伝達方法と、その方法を実施するシステム及び装置に関し、特に、道路位置の正確な伝達を可能にするものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、VICS（道路交通情報通信システム）では、デジタル地図データベースを搭載する車両用ナビゲーション装置に対して、FM多重放送やビーコンを通じて、渋滞区間や旅行時間を示す道路交通情報の提供サービスを実施している。車両用ナビゲーション装置は、この道路交通情報を受信して、画面表示する地図に渋滞区間を色付けして表したり、目的地までの所用時間を算出して表示したりしている。

【0003】

このように、道路交通情報を提供する場合は、デジタル地図上の道路の位置情報を伝えることが必要になる。また、現在地及び目的地の情報を受信して、最短時間で目的地に到達できる推奨経路の情報を提供するサービスや、近年、研究が進められている、走行中の車両（プローブカー）から軌跡情報及び速度情報等を収集して交通情報の生成に活用する道路交通情報収集システム（プローブ情報収集システム）においても、デジタル地図上の推奨経路や走行軌跡を相手方に正しく伝えることが必要となる。

【0004】

VICSでは、道路に付したリンク番号や、交差点などのノードを表すノード番号を使用して道路区間を特定している。

デジタル地図データは、それを制作した制作会社によってデータ内容に違いがあり、縮尺地図の宿命として道路位置を示すデータに差異があり、また、幹線道路を上り路線及び下り路線の二条線で表現している地図もあれば、一本の一条線で表現している地図もある。ただ、VICSで使用されるリンク番号及びノード番号の情報は、各制作元のデジタル地図データに共通して含まれているため、VICSでは、デジタル地図データの制作元の違いに関わらず、道路区間を正確に伝達することができる。

【0005】

しかし、道路網に定義したノード番号やリンク番号は、道路の新設や変更に伴って新しい番号に付け替える必要があり、それに応じて、各社のデジタル地図データも更新しなければならないため、ノード番号やリンク番号を用いる方式は、メンテナンスに多大な社会的コストが掛かることになる。

【0006】

こうした点を改善するため、下記特許文献1では、共通のノード番号やリンク番号を用いずに、デジタル地図上の道路位置を伝える方法を提案している。この方法では、送信側が、図30(a)に示すように、送信側のデジタル地図上で伝送しようとする道路区間に複数のノードp1、p2、・・・pNを設定する。このノードとして、送信側のデジタル地図データにおいて設定されているノードや補間点を用いることができる。そして、図30(b)に示すように、この複数のノードp1、p2、・・・pNの位置データを配列した「道路形状データ」を受信側に伝送する。一方、受信側は、道路形状データに含まれる各ノード位置を自己のデジタル地図上に対応付けるマップマッチングを行い、道路区間を特定する。

【0007】

また、下記特許文献2では、この場合に、受信側でのマップマッチングを容易にするため、送信側は、図31(a)に示すように、道路区間に設定したノードの中に交差点のノードp6が含まれる場合、そのノードp6に接続するリンクの数や接続角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ の情報を付加情報（図31(b)）として、図30(b)の送信データと合わせて伝送する

ことを提案している。

【0008】

また、下記特許文献3では、この道路形状データを圧縮符号化してデータ量を削減する方法を提案している。この方法では、伝えようとする道路区間上に一定距離間隔でサンプリング点を再設定し（これを「等距離リサンプル」と言う）、始端を除く各サンプリング点の位置データを隣接サンプリング点からの偏角 θ_j または偏角統計予測値差分 $\Delta\theta_j$ （サンプリング点の偏角 θ_j をそれ以前のサンプリング点の偏角（ θ_{j-1} 、 θ_{j-2} ・・・）を用いて予測した予測値と、実際の偏角 θ_j との差分）で表わし、これを可変長符号化する。そして、受信側に、その符号化データと、始端の緯度・経度データとを送信する。受信側は、符号化されたデータを復号化して各サンプリング点の位置データを復元し、マップマッチングを行って道路区間を特定する。

【特許文献1】特開平2001-41757号公報

【特許文献2】特開平2001-66146号公報

【特許文献3】特開平2003-23357号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、送信側が道路形状データを送信し、受信側がマップマッチングを行って道路区間を特定する位置情報伝達方法では、受信側において、並走路や、角度の浅い分岐部で、誤った場所を特定する誤マッチングが発生しやすい。特に、高速道路と一般道路とが多層構造となっている場所や、インターチェンジ、連絡路・連結路等の本線からの分岐部では、誤マッチングの発生確率が高くなる。多層構造の道路に対しては、前記特許文献2に記載された「道路種別コード」を参照すれば、多層道路が同一道路種別であることはまず無いため、誤マッチングの発生確率を大幅に削減することができる。しかし、この方法は、インターチェンジ、連絡路・連結路等の本線からの分岐部では、同一道路種別の本線が隣接して並走していることが多いため、有効な手立てとはならない。特に、一方の地図が道路を上り・下り別の二条線表現で表し、もう一方が双方向走行可能な一条線表現を用いている場合には、その間で位置情報を伝達する際に、誤マッチングが顕著に発生する。

【0010】

これは次のような理由による。

幹線道路を二条線で表現するデジタル地図では、この立体交差周辺の道路が、図32（a）に示すように、上り路線101と下り路線102との二条線から成る本線道路10と、立体交差点で本線道路10の下を通る道路11と、本線道路10及び道路11を接続する連絡路12a、12b、12c、12dとで表示され、あるいは、図32（b）のように表示される。

一方、道路を一条線で表現するデジタル地図では、図33のように、本線道路10'、本線道路10'の下を通る道路11'及び連絡路12a'、12b'、12c'、12d'の各々が一本線で表現される。

【0011】

いま、図32（a）または（b）のように表現されたデジタル地図を有する送信側が、図33のように表現されたデジタル地図を有する受信側に本線道路10の上り路線101または下り路線102の道路形状データを送信したとする。

図34（a）、（b）は、このときに受信側で行われるマップマッチングを模式的に示している。図34（a）は、図33に示す受信側のデジタル地図上に図32（a）の本線道路10の上り路線101及び下り路線102を重ねたものであり、マップマッチングでは、図33のデジタル地図に含まれる道路から本線道路10に近い道路が選択されるため、本線道路10の上り路線101または下り路線102のいずれの道路形状データが送信された場合でも、図35に示すように、連絡路12a'、12c'、または連絡路12b'、12d'に誤マッチングされる。また、図34（b）は、図33に示す受信側のデジタル地図上に図32（b）の本線道路10の上り路線101及び下り路線102を重ねた

ものであり、この場合も同様に、本線道路10'よりも本線道路10に近い連絡路12a'、12b'、12c'、12d'に誤マッチングされる。

【0012】

本発明は、こうした問題点を解決するものであり、対象道路の道路形状データが送られた受信側での誤マッチングを防ぐことができるデジタル地図の位置情報伝達方法を提供し、また、それを実施するシステム及び装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

そこで、本発明のデジタル地図の位置情報伝達方法では、送信側が、伝えようとする対象道路の道路形状データと、対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを送信し、受信側が、この支線を参考にして、対象道路を自己のデジタル地図上で特定するようにしている。

この位置情報伝達方法では、誤マッチングしやすい分岐路や交差路の形状を示す情報が支線形状データとして受信側に与えられるため、受信側は、それらへの誤マッチングを避けることができる。送信側が二条線の道路表現形式のデジタル地図データを保持し、受信側が一条線の道路表現形式のデジタル地図データを保持している場合でも、誤マッチングを防止できる。また、支線形状は、対象道路と並行路との識別を可能にし、さらには、対象道路の長さ方向へのずれの識別を可能にする。そのため、並行路への誤マッチングや、対象道路の長さ方向への誤マッチングを防ぐこともできる。

【0014】

また、本発明のデジタル地図の位置情報伝達システムでは、デジタル地図データを保持し、このデジタル地図データを用いて、伝えようとする対象道路の道路形状データと、対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを生成して提供する情報提供装置と、デジタル地図データを保持し、情報提供装置から提供された道路形状データ及び支線形状データを用いてマップマッチングを行い、自己のデジタル地図データから対象道路の対象道路候補と支線の支線候補とに該当する道路を選出し、この支線候補を参考にして、対象道路とすべき道路を決定する情報活用装置とを設けている。

このシステムでは、本発明のデジタル地図の位置情報伝達方法を実行して、対象道路を正確に伝えることができる。

【0015】

また、本発明では、情報提供装置に、デジタル地図のデータベースと、このデータベースのデジタル地図データを用いて、伝えようとする対象道路の道路形状データを生成する道路形状データ生成手段と、データベースのデジタル地図データを用いて、対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データを生成する支線形状データ生成手段と、道路形状データ及び支線形状データを提供する形状データ提供手段とを設けている。

この情報提供装置は、異なる道路表現形式のデジタル地図を有する情報提供先に対して、対象道路を正確に伝えることができる。

【0016】

また、本発明では、情報活用装置に、デジタル地図のデータベースと、対象道路の道路形状データとこの対象道路に交差または分岐する支線の支線形状データとを受信する形状データ受信手段と、道路形状データを用いてマップマッチングを行い、データベースのデジタル地図データから対象道路の対象道路候補に該当する道路を選出する本線形状候補選出手段と、支線形状データを用いてマップマッチングを行い、データベースのデジタル地図データから支線の支線候補に該当する道路を選出する支線形状候補選出手段と、支線候補を参考にして、対象道路とすべき道路を決定する対象道路決定手段とを設けている。

この情報活用装置は、受信した対象道路を自己のデジタル地図上で間違わずに特定することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明のデジタル地図の位置情報伝達方法では、受信側における、分岐路や交差路、並

行路への誤マッチング、あるいは、対象道路の長さ方向への誤マッチングを防ぐことができ、デジタル地図の位置情報を正確に伝えることができる。また、送信側と受信側とが異なる道路表現形式や異なる縮尺のデジタル地図データを保持している場合でも、誤マッチングを防止できる。

また、本発明のシステム及び装置は、この位置情報伝達方法の実行が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明の実施形態の位置情報伝達方法では、送信側が、対象道路の道路形状データとともに、参考情報として、誤マッチングし易い、浅い角度で分岐する道路の分岐部分（この分岐部分を「支線」と言うことにする）の形状データ（支線形状データ）を送信する。受信側は、マップマッチングの際に、支線形状を参考にして対象道路を特定する。

【0019】

送信側が二条線の表現形式を採るデジタル地図を有している場合、送信側は、例えば図1(a)に示す立体交差点周辺の上り路線101の道路形状データを受信側に送信するとき、図1(b)に示すように、誤マッチングし易い連絡路12dを支線20として、上り路線101の道路形状データとともに、支線20の形状を表す支線形状データを送信する。なお、この上り路線101の道路形状データでは、上流側のノードから順に各ノードの位置データが配列されているものとする。この場合、上り路線101のデータ配列の向きに対して浅い角度で分岐しているのは連絡路12dであるため、連絡路12dを支線20としている。上り路線101の道路形状データにおいて、下流側のノードから順に各ノードの位置データが配列されている場合は、連絡路12cが支線になる。

また、図2(b)は、図2(a)のデジタル地図を有する送信側が、上り路線101を対象路線とするときに、受信側に送信する道路形状データ及び支線形状データを示している。

【0020】

一方、この道路形状データ及び支線形状データを受信した受信側は、次のような方法で対象道路を特定する。

受信側が一条線の表現形式を採る図33のデジタル地図を有している場合、図3に示すように、このデジタル地図に、道路形状データが表す対象道路101と、支線形状データが表す支線20とを重ねて、先ず、対象道路101に対するマップマッチングを行い、対象道路の候補となる道路を選択する。次に、それぞれの候補道路を対象道路と仮定したときの支線20の候補を、その対象道路の候補路線を対象から除いて支線20に対するマップマッチングを行うことにより求める。

【0021】

対象道路101に対するマップマッチングでは、図4に示すように、対象道路101に最も近い連絡路12d'及び12c'が候補1として選択され（図4(a)）、次に対象道路101に近い本線道路10'が候補2として選択される（図4(b)）。

支線20に対するマップマッチングでは、図5(a)に示すように、対象道路の候補1の路線を除いて、候補1を対象道路と仮定したときの支線20の候補を求め、また、図5(b)に示すように、対象道路の候補2の路線を除いて、候補2を対象道路と仮定したときの支線20の候補を求める。その結果、図6に示すように、連絡路12d'、12c'が対象道路の候補となる場合は、本線道路10'が支線候補となり（図6(a)）、本線道路10'が対象道路の候補となる場合は、連絡路12d'が支線候補となる（図6(b)）。図7(a)、(b)は、対象道路101及び支線20に対するマップマッチングの結果を抜き出して示している。

【0022】

次に、図8に示すように、このマップマッチング結果(b)、(c)と、元の対象道路101及び支線20の形状(a)とを比較し、図9に示すように、それらの相似性が高い候補2を対象道路として選択する。この相似性の評価方法に関する詳細は後述する。

このように、送信側が、対象道路の道路形状データと、誤マッチングし易い分岐路の支

線形状データとを送ることにより、受信側は、送信側と異なる一条線の表現形式を採るデジタル地図を有している場合でも、自己のデジタル地図上で対象道路を正確に特定することが可能になる。

【0023】

なお、誤マッチングは、立体交差の連絡路だけでなく、並行する道路を浅い交差角度で連結する連結路や、インターチェンジの入口及び出口等（本線同士でも一部存在するが）、浅い角度（凡そ 10° 以下の角度）で分岐または交差して、しばらく並走する箇所が発生し易い。この実施形態の位置情報伝達方法は、こうした箇所での誤マッチング防止に極めて有効である。

【0024】

また、分岐路の分岐直後における本線との分岐角度が大きくても、分岐路がその先でカーブし、その後の分岐路と本線との成す角度が小さければ、この分岐路への誤マッチングも発生しやすい（これは間隔を空けて設定されたノードやサンプリング点のマップマッチングで対象道路を特定するためである）。そのため、この明細書では、分岐等の「角度」と言う場合、分岐地点から所定長さの分岐路の内、相当部分の長さを占める分岐路部分と本線との角度を指すものとする。

【0025】

また、分岐点から分岐する支線は、1つに限るわけではなく、図10に示すように、複数設定しても良い。

また、支線形状データには、支線と目される分岐路の他の道路に達するまでの全形状を含める必要は無く、その分岐路の途中までの形状を表すデータを含めるだけでも良い。

【0026】

図11は、この位置情報伝達方法を実施するシステムの構成を示している。

このシステムは、対象道路の道路形状データと支線形状データとを送信する情報送信装置30と、この情報を受信して対象道路を再現する情報活用装置40とから成る。情報送信装置30は、対象道路区間の情報を含む交通情報や目的地までの推奨経路情報を提供するセンターであり、情報活用装置40は、それらの情報を利用して活用するカーナビゲーション装置である。あるいは、情報送信装置30は、走行軌跡情報を速度等の計測情報とともに提供するプローブカー車載機であり、情報活用装置40は、各プローブカーから情報を集めて交通情報の生成に活用するプローブ情報収集センターである。

【0027】

情報送信装置30は、デジタル地図データベースA32と、渋滞情報や交通事故情報などが入力される事象情報入力部31と、デジタル地図データベースA32から対象道路区間の道路形状データを抽出する形状データ抽出部33と、対象道路区間内の支線を選出し、デジタル地図データベースA32から支線形状データを抽出する支線形状データ抽出部34と、必要に応じて道路形状データ及び支線形状データを圧縮符号化する可変長符号化処理部35と、道路形状データ及び支線形状データを蓄積して外部メディア37に蓄積データを提供するデータ蓄積部36と、道路形状データ及び支線形状データを送信する形状データ送信部38とを備えている。

【0028】

一方、情報活用装置40は、デジタル地図データベースB46と、提供された道路形状データ及び支線形状データを受信する形状データ受信部41と、データが圧縮符号化されている場合に復号化する符号化データ復号部42と、道路形状データ及び支線形状データに含まれるノードやサンプリング点の位置データを復元する形状データ復元部43と、復元したデータから対象道路のノードやサンプリング点の位置データを抽出する本線形状データ抽出部44と、復元したデータから支線のノードやサンプリング点の位置データを抽出する支線形状データ抽出部45と、本線形状データ抽出部44が抽出したデータを用いてマップマッチングを行い、デジタル地図データベースB46の地図データから対象道路の候補を選出する本線候補選出部47と、支線形状データ抽出部45が抽出したデータを用いてマップマッチングを行い、デジタル地図データベースB46の地図データから支線

の候補を選出する支線形状候補抽出部 48 と、元形状との相似性を表す評価値に基づいて対象道路を決定する評価値算出・対象道路決定部 49 と、対象道路に関する情報を活用する情報活用部 50 とを備えている。

【0029】

図 12 のフロー図は、情報送信装置 30 の形状データ抽出部 33 及び支線形状データ抽出部 34 の動作手順を示している。いま、図 13 に示すように、道路 10 のノード P1 から P9 までが対象道路であり、並行する道路 110 への連結路 21 が対象道路 10 のノード P5 から分岐しているとする。

形状データ抽出部 33 は、対象道路 10 の P1 から連結路 21 が分岐する P5 までのノードの位置データをデジタル地図データベース A32 から抽出して道路形状データを作成する（ステップ 1）。支線形状データ抽出部 34 は、分岐点 P5 から分岐している連結路 21 を支線とする必要があるか否かを判定する（ステップ 2）。この判定では、分岐点 P5 から伸びる連結路 21 の形状が次の（1）及び（2）の条件に合致するか否かをチェックし、合致する場合に支線とする。

（1）対象道路との分岐相対角度が $\pm \theta$ 以内である。

（2）分岐点から、あらかじめ定めた距離 L までの形状が対象道路と類似している。

【0030】

支線形状データ抽出部 34 は、分岐する連結路 21 を支線とする必要がある場合に、連結路 21 上に設定したノード p1、p2、p3、p4、p5 の位置データをデジタル地図データベース A32 から抽出して支線形状データを作成する（ステップ 3）。連結路 21 を支線とする必要が無ければ支線形状データは作成しない。

分岐点 P5 が対象道路の終端で無ければ（ステップ 4）、ステップ 1 に戻って、形状データ抽出部 33 は、次の分岐点までの道路形状データを作成し、対象道路の終端 P9 に達するまで、ステップ 1～ステップ 3 の動作を繰り返す。

【0031】

こうした処理により、図 14 に示すように、対象道路の道路形状データと、この道路形状データを参照する支線形状データとを含む形状データが生成される。情報送信装置 30 の形状データ送信部 38 は、この形状データを送信する。

なお、ここでは、ノードの位置データを絶対座標及び相対座標で表しているが、距離及び角度の成分で表したり、符号化して表したりすることもできる。

【0032】

また、誤マッチングしやすい箇所は、前述するように、浅い角度で分岐して暫く並走する連絡路、連結路、インターチェンジ入口・出口等であり、その箇所はあらかじめ分かるので、支線形状の送信が必要な箇所や、送るべき支線形状、それに対応する本線形状等を事前に定義し、この路線の位置情報を伝送する場合には、定義した支線を必ず入れるようにしても良い。

【0033】

一方、図 15 のフロー図は、情報活用装置 40 の動作手順を示している。情報活用装置 40 の本線形状データ抽出部 44 は、復元された形状データ（図 14）から対象道路の道路形状データを抽出し、本線候補選出部 47 は、この道路形状データをデジタル地図データベース B46 の地図データに対応付けるマップマッチングを行い、対象道路の候補となる道路を選出し、各候補道路の評価値を算出する（ステップ 10）。復元された形状データに支線形状データが含まれている場合（ステップ 11 で Yes の場合）は、支線形状データ抽出部 45 が、この支線形状データを抽出する。支線形状候補選出部 48 は、本線候補選出部 47 で選出された各候補道路を対象道路と仮定したときの支線候補を求めるため、その候補道路を支線候補の対象外路線に設定し（ステップ 12）、支線形状データを用いたマップマッチングで、それぞれの候補道路に対する支線候補を選出する（ステップ 13）。

【0034】

評価値算出・対象道路決定部 49 は、対象道路候補と支線候補との両方から各対象道路

候補の総合的な評価値を算出し（ステップ14）、最も評価値が良い対象道路の候補道路を選出する（ステップ15）。なお、形状データに支線形状データが含まれていない場合（ステップ11でNoの場合）は、ステップ14に移行して、ステップ10で求めた評価値の最も良い対象道路候補を選出する。

評価値算出・対象道路決定部49は、対象道路候補の総合的な評価値を算出するに当たって、道路形状データと支線形状データとを用いて対象道路及び支線の元形状を再現し、元形状に対する対象道路候補及び支線候補の相似性を示す評価値を、例えば次のような方法で算出する。

【0035】

ここでは、図16に示すように、図8（b）、（c）で得た対象道路の候補道路及び支線候補道路を例に、元の形状（図8（a））との相似性を表す評価値の算出方法について説明する。

（1）支線または支線候補道路の分岐点を中心とする半径 n の円と、元形状の対象道路との交点を $P_n (X_n, Y_n)$ とし、この円と対象道路候補 k との交点を $P_{kn} (X_{kn}, Y_{kn})$ とする。

また、半径 n の円と、元形状の支線との交点を $Q_n (V_n, W_n)$ とし、この円と、対象道路候補 k に対応する支線候補との交点を $Q_{kn} (V_{kn}, W_{kn})$ とする。

【0036】

（2） $P_n - Q_n$ 間ベクトル Δ_n と、 $P_{kn} - Q_{kn}$ 間ベクトル Δ_{kn} とを次式によって算出する。

$$\Delta_n = (\Delta X_n, \Delta Y_n) = (X_n - V_n, Y_n - W_n)$$

$$\Delta_{kn} = (\Delta X_{kn}, \Delta Y_{kn}) = (X_{kn} - V_{kn}, Y_{kn} - W_{kn})$$

（3）ベクトル Δ_n と Δ_{kn} との差の大きさ δ_{kn} を例えば次式によって算出する。

$$\begin{aligned} \delta_{kn} &= |\Delta_n - \Delta_{kn}| \\ &= \sqrt{(\Delta X_n - \Delta X_{kn})^2 + (\Delta Y_n - \Delta Y_{kn})^2} \end{aligned}$$

【0037】

（4） δ_{kn} の値が小さいほど、元形状との相似性が高いことになる。半径 n の値を変えた幾つかの円を用いて δ_{kn} を算出し、 $\sum \delta_{kn}$ の値を元形状（図8（a））との相似性を表す評価値として算出する。この評価値が小さい程、元形状との相似性が高い。

評価値算出・対象道路決定部49は、こうして得た元形状との相似性を表す評価値と、ステップ10で求めた対象道路候補の評価値とに基づいて、対象道路候補の総合的な評価値を算出する。

こうした評価を行って対象道路の候補を選択することにより、対象道路から浅い角度で分岐する道路が存在する場合でも、この道路への誤マッチングが防止できる。

【0038】

（第2の実施形態）

本発明の第2の実施形態では、元形状に対する対象道路候補及び支線候補の相似性を表す評価値の他の求め方について説明する。

この方法では、

（1）図17（a）に示すように、支線の分岐点 O_n から、元形状の対象道路を道なりに L_n 進んだ点の座標を $P_n (X_n, Y_n)$ とし、元形状の支線を道なりに L_n 進んだ点の座標を $Q_n (V_n, W_n)$ とする。また、支線候補道路の分岐点 O_{kn} から、対象道路候補 k を道なりに L_n 進んだ点の座標を $P_{kn} (X_{kn}, Y_{kn})$ とし、支線候補を道なりに L_n 進んだ点の座標を $Q_{kn} (V_{kn}, W_{kn})$ とする。

【0039】

（2）図17（b）に示すように、 $P_n \rightarrow O_n \rightarrow Q_n$ のなす角 θ_n （正負符号付）と、 $P_{kn} \rightarrow O_{kn} \rightarrow Q_{kn}$ のなす角 θ_{kn} とを算出する。

（3）角 θ_n と角 θ_{kn} との差の大きさ δ_{kn} を次式によって算出する。

$$\delta_{kn} = |\theta_n - \theta_{kn}|$$

（4） δ_{kn} の値が小さいほど、元形状との相似性が高いことになる。 L_n の値を変えて

幾つか δk_n を算出し、 $\Sigma \delta k_n$ の値を元形状との相似性を表す評価値として算出する。この評価値が小さい程、元形状との相似性が高い。

こうした方法で元形状との相似性を表す評価値を得ることができる。

【0040】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態では、対象道路候補の総合的な評価値を算出する他の方法について説明する。

この方法では、

(1) 図18(a)に示すように、元形状の支線の分岐点を中心Oとする半径 R_n の円と対象道路との交点 P_n 、及び、この円と支線との交点 Q_n を算出する。

(2) $P_n \rightarrow Q_n$ 間ベクトルを算出する。このベクトルは、第1の実施形態で示したように相対座標 ΔX_n 、 ΔY_n で表現したり、または $P_n \rightarrow O \rightarrow Q_n$ 間のなす角 θ_n と R_n とで表現したりすることができる。

(3) 次に、図18(b)、(c)に示すように、支線候補道路の分岐点を中心Oとする半径 R_n の円と対象道路候補 k との交点 P_{kn} から、ベクトル $P_n \rightarrow Q_n$ を用いて Q_{kn}' を設定する。

【0041】

(4) 対象道路候補 k を除く道路網から、 Q_{kn}' の近隣に道路があるか否かを判定し、最も近い道路までの距離 L_{kn} を算出する。

(5) 上記(1)～(4)を R_n を変えて幾つか実施し、 ΣL_{kn} を支線の評価値として算出する。この支線の評価値と、対象道路候補の評価値(図15のフロー図のステップ10で算出した評価値)とを加算(ないしは、加重平均等)して、対象道路候補の総合的な評価値を算出する。

【0042】

図19(b)は、この方法を採用する場合に、送信側から受信側に送る形状データを示している。この形状データには、図19(a)に示すように、元形状における複数の半径 R_n に対応する $P_n \rightarrow Q_n$ 間ベクトルが支線形状データとして含まれているため、受信側でのマップマッチングの効率化が可能になる。

【0043】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態では、対象道路候補の総合的な評価値を算出する別の方法について説明する。

この方法では、

(1) 送信側が、図20(a)、(b)に示すように、支線21のノード p_1 位置を対象道路10との角度差 θ と、分岐点 P_5 (支線21の始端)からの距離とで表し、以降のノード p_2 、 p_3 、 p_4 、 p_5 を隣接ノードからの偏角と距離とで表す。

(2) この形状データ(図20(b))を受信した受信側は、道路形状データを用いてマップマッチングを行い、対象道路の候補となる道路を選出し、各候補道路の評価値を算出する。また、形状データに含まれる支線形状データから、各対象道路候補に対して相対的な位置にある支線形状を再現する。図21(a)には、元形状の対象道路と支線とを表し、図21(b)には、対象道路候補1(太線)に対して相対的な位置に再現された支線形状(点線)を表し、図21(c)には、対象道路候補2(太線)に対して相対的な位置に再現された支線形状(点線)を表している。

【0044】

(3) 対象道路候補の道路を支線候補の対象外路線に設定して、支線に対するマップマッチングを行い、支線候補を選出して、その評価値を算出する。図21(b)、(c)では、それぞれ支線候補として細線で示す道路が選択される。そのため、図21(c)の支線候補の評価結果は、図21(b)の支線候補の評価結果より良くなる。

(4) 支線候補の評価値を、対象道路候補の評価値に加算して、評価結果の良い方の対象道路候補を選択する。その結果、対象道路候補2(図21(c))が選択される。

この方法を採用の場合は、形状データ（図20（b））に含まれる支線形状データが角度と距離とで表されるため、データ量が少なくて済む。

【0045】

（第5の実施形態）

本発明の第5の実施形態では、伝送する形状データのデータ量を圧縮するための方法について説明する。

形状データのデータ量の圧縮は、前記特許文献3に記載されているように、対象道路及び支線に対して等距離リサンプルを行い、始端を除く各サンプリング点の位置データを隣接サンプリング点からの偏角 θ_j または偏角統計予測値差分 $\Delta\theta_j$ で表わし、これを可変長符号化する。

【0046】

図22（a）には、対象道路10に等距離リサンプルで設定したサンプリング点P1、P2、・・・、P9と、支線21に等距離リサンプルで設定したサンプリング点p1、p2、・・・、p6とを示している。点p1は、支線21が対象道路10から分岐する点であり、対象道路10のサンプリング点と一致するとは限らない。そこで、支線21を対象道路10のサンプリング点と関連付けるため、点p1の上流側で点p1に最も近い対象道路10上のサンプリング点P4を支線21の始端（開始基準点）として定義する。

図22（b）には、圧縮符号化した対象道路10の道路形状データと、始端を定義し直した支線21の圧縮符号化した支線形状データとが含まれた形状データを示している。この支線形状データにおいて、「参照する形状データの始端からのノード個数」として、支線21の始端に定義した点P4の点P1から数えた個数が記述され、「基準点から支線開始位置までの距離」として、点P4から点p1までの距離が記述される。

こうして形状データのデータ量を圧縮することで、データ伝送時の負担が軽減される。

【0047】

このように、本発明のデジタル地図の位置情報伝達方法では、送信側が、伝えようとする対象道路の形状に、交差または分岐する道路を支線形状として追加して送り、受信側は、支線形状を参考にして対象道路を特定する。こうすることで受信側の誤マッチングを防ぐことができる。

【0048】

対象道路の道路形状データに、接続リンクのリンク数やリンク角度などの情報を付加するだけでは、送信側及び受信側で保持されているデジタル地図の道路表現形式（一条線／二条線）が異なる場合に発生する誤マッチングを防ぐことができないが、支線形状を参考情報として付加する本発明の位置情報伝達方法では、送信側及び受信側のデジタル地図の道路表現形式が異なる場合でも誤マッチングを回避することができる。

また、受信側では、支線形状を参考にすることで、例えば図13の対象道路10と並走路110とを区別することが可能になり、並走路への誤マッチングを回避することができる。

【0049】

（第6の実施形態）

本発明の第6の実施形態では、支線の分岐位置を特定する方法について説明する。

送信側が対象道路の道路形状データと支線の支線形状データとを送信する場合は、受信側では、支線の分岐位置を参考にして、マップマッチングにおける対象道路の長さ方向のずれを解消することができる。そのため、この支線の分岐位置を交通情報表現の基準点として使用し、渋滞位置や事故発生位置等を、この基準点からの距離で表わすことにより、交通情報を正確に伝えることができる。

【0050】

しかし、送信側と受信側とが縮尺の異なるデジタル地図を用いている場合は、受信側において、受信した対象道路及び支線の形状データから支線の分岐位置を特定することは容易ではない。

図23には、一例として、同一地域の本線及び連絡路（ジャンクション路線）の形状を

表した1/25000のMap Aと1/2500のMap Bとを示している。縮尺の比率が小さい地図 (Map B) では、精度が高いため、連絡路の接続部 (楕円で囲んだ部分) がより細密に表されており、縮尺の比率が大きい地図 (Map A) に比べて、連絡路が長くなっている。このように、浅い角度で分岐する道路の分岐位置は、地図の精度によって可成り違っている。

【0051】

この場合、送信側がMap Bに表された連絡路の形状データを送り、受信側がMap Aを用いてマップマッチングを行うと、連絡路の一部が本線に誤マッチングされる。そのため、連絡路のC地点で通行止め (または事故) 等の事象が発生し、送信側が、連絡路の形状データと、連絡路の分岐位置から事象位置までの距離の情報とを送信すると、受信側では、本線のC' の地点で事象が発生したものと誤判定することになる。

【0052】

この実施形態では、こうした誤判定を避けるために、支線の分岐位置をデジタル地図上で正しく特定するためのマップマッチング方法について説明する。

図24は、この場合のマップマッチング手順を示している。本線道路の道路形状データと支線の支線形状データとを含む形状データ (図14) を受信した受信側は、本線道路の道路形状データを自己のデジタル地図データに対応付けるマップマッチングを行い、本線道路の候補道路を選出し、各候補道路の評価値を算出する (ステップ20)。受信情報に支線形状データが含まれている場合 (ステップ21でYesの場合) は、支線形状データを用いたマップマッチングを行い、それぞれの候補道路に対する支線候補を選出する (ステップ22)。

【0053】

自己のデジタル地図上で、支線の分岐点 (図14の「参照する形状データの始端からのノード個数」) とされている地点の周辺部から分岐部を探索し、その分岐部で支線が本線から分岐するように本線形状及び支線形状を補正する (ステップ23)。

図25は、この補正処理を模式的に示している。図25 (a) は、Map Aを有する送信側からMap Bを有する受信側に形状データが送られる場合を示している。受信側は、自己のMap Bから本線候補と支線候補とを選出し、Map Aでの分岐点に相当する地点をそれらの候補上に設定し、本線候補上で、その地点の周辺部から分岐部を探索する。また、支線候補の該当地点の周辺から、本線候補上の分岐部に至る分岐形状 (太線部分) を探索し、その分岐形状を支線候補に加える。

【0054】

また、図25 (b) は、Map Bを有する送信側からMap Aを有する受信側に形状データが送られる場合を示している。受信側は、自己のMap Aから本線候補と支線候補とを選出し、Map Bでの分岐点に相当する地点をそれらの候補上に設定し、本線候補上において、その地点の周辺から分岐部を探索する。また、支線候補の該当地点の周辺を探索し、その分岐部が支線候補上にも位置している場合は、該当地点から分岐部までの支線候補形状 (太線部分) を削除する。

【0055】

図26は、この補正処理の手順をフロー図で示している。

本線候補と支線候補との間に重複部分があるか否かを判定し (ステップ30)、重複部分がない場合 (図25 (a) の場合) は、支線候補の延長道路上に本線・支線の分岐部が存在するかを判定し (ステップ31)、存在する場合は、支線候補を分岐部まで延長し、分岐部を移動する (ステップ32)。また、本線候補と支線候補との間に重複部分がある場合 (図25 (b) の場合) は、本線・支線の重複道路上に分岐部が存在するかを判定し (ステップ33)、存在する場合には、分岐部をそこへ移動し、支線候補の重複部分を削除する (ステップ34)。

本線・支線形状の補正処理を終えた後、本線候補と支線候補との両方から各本線候補の総合的な評価値を算出し (ステップ24)、最も評価値が良い本線候補を選出する (ステップ25)。なお、形状データに支線形状データが含まれていない場合 (ステップ21で

N o の場合) は、ステップ 25 に移行して、ステップ 20 で求めた評価値の最も良い本線候補を選出する。

【0056】

本線候補の総合的な評価値は、

- (1) 本線形状と本線候補との形状類似性及び離間距離
 - (2) 支線形状と支線候補との形状類似性及び離間距離
 - (3) 分岐部の存在の有無と、存在する場合は、その分岐部の位置のズレ
 - (4) 分岐部を中心とした、本線・支線間の、相対的な形状の類似性
- 等に基づいて算出する。

また、受信側は、分岐位置 (ステップ 32 やステップ 33 で分岐位置を補正した場合は、補正した分岐位置) を考慮して事象情報 (交通情報、P O I など) を補正する (ステップ 35)

受信側がこうした処理を行うことにより、送信側の伝える分岐位置は、受信側のデジタル地図上で正しく特定される。そのため、送信側は、この分岐位置を使って連絡路を指定したり、分岐位置を基準点 (マーカー位置) に使って事象位置を伝達したりすることができる。

【0057】

図 27 は、精度が高い地図を使用する送信側が、対象道路形状及び分岐形状とともに対象道路上の事象 (通行止) 情報を伝え (図 27 (a))、精度が低い地図を使用する受信側が、分岐位置を補正せずに事象位置を特定した場合 (図 27 (b)) と、この実施形態の方法で分岐位置を補正し、その分岐位置を考慮して事象位置を特定した場合 (図 27 (c)) とを模式的に示している。図 27 (b) の場合は、通行止位置の送信側との緯度経度上の誤差は小さいが、道路ネットワーク上の間違った位置に「通行止」が表示されている。一方、この実施形態の方法で分岐位置を補正した図 27 (c) の場合には、道路ネットワーク上の正しい位置に「通行止」が表示される。

【0058】

また、前述するように、受信側では、送信側から伝えられた支線分岐位置の周辺を探索して、自己の地図上で支線の分岐位置を特定するため、送信側は、図 28 (a) に示すように、伝達しようとする本線区間 (太線部分) 及び支線区間 (一点鎖線部分) の形状データだけで無く、その区間に接続する道路部分 (点線部分) の形状データを合わせて送ることが望ましい。この継ぎ足す道路の長さは、定性的には、送信側の地図 (図 28 (a)) と受信側の地図 (図 28 (b)) との地図誤差分となる。送信側が 1/25000 の地図を使用し、受信側が 1/2500 の地図を使用する場合、この地図誤差分は 100 m 程度となるが、余裕を見て 100 ~ 200 m 程度の道路形状を継ぎ足すことが望ましい。

【0059】

図 29 のフロー図は、送信側が、こうした道路形状の継ぎ足しを考慮して、送信用の形状データを生成する手順を示している。

伝達しようとする本線区間の始端から始めて、次の分岐点までの道路形状データを作成し (ステップ 41)、その分岐点から分岐した支線の支線形状を作成する必要があるか否かを判定する (ステップ 42)。必要があれば、支線形状データを作成する (ステップ 3)。必要が無ければ支線形状データは作成しない。その分岐点为本線区間の終端で無ければ (ステップ 44)、ステップ 41 に戻って、次の分岐点までの道路形状データを作成し、本線区間の終端に達するまで、ステップ 41 ~ ステップ 43 の動作を繰り返す。ここまでの動作は、図 12 の場合と同じである。

【0060】

本線区間の終端に達したときは、作成した道路形状データの前後 (即ち、本線区間の始端または終端) に支線形状を作成すべき分岐点が存在するか否かを判定し (ステップ 45)、存在するときは、本線沿いに規定距離分の道路形状データを継ぎ足し、支線形状データを作成する (ステップ 46)。

送信側が、こうした処理により、本線の道路形状データと、支線の支線形状データとを

作成して送信することにより、受信側は、送信側と縮尺が異なるデジタル地図を用いている場合でも、本線区間及び分岐位置を高精度に特定することができる。

【0061】

このように、対象道路の道路形状とともに支線形状を伝えることは、送信側、受信側に大きな効果を齎す。そのため、送信側は、分岐や交差の角度に拘らずに、幅広く、支線形状を伝えるようにしても良い。その場合、受信側は、図15のフロー図のステップ10、あるいは図24のフロー図のステップ20で求めた対象道路候補の評価値に基づいて、支線形状を参考にするか否かを定める（評価値が極めて良い値を示しているときは支線形状データを参照しない）ようにすれば、大きな負担を伴わずに支線形状データを活用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明の位置情報伝達方法、その方法を実施するシステム及び装置は、交通情報の対象道路、プローブカーの走行軌跡、目的地までの経路情報など、デジタル地図上の道路位置を伝達する場合に広く適用することが可能であり、正確な道路位置の伝達が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達方法で伝送する対象道路及び支線を説明する図

【図2】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達方法で伝送する対象道路及び支線の他の例を説明する図

【図3】本発明の第1の実施形態でのマップマッチングを説明する図

【図4】本発明の第1の実施形態におけるマップマッチングで得られる対象道路候補を示す図

【図5】本発明の第1の実施形態における支線のマップマッチングで対象から除外する対象道路候補を示す図

【図6】本発明の第1の実施形態における支線のマップマッチングで得られる支線候補を示す図

【図7】本発明の第1の実施形態におけるマップマッチングで得られる対象道路候補と支線候補とを示す図

【図8】本発明の第1の実施形態におけるマップマッチングで対象道路候補を特定する方法を説明する図

【図9】本発明の第1の実施形態におけるマップマッチングで特定した対象道路候補と元形状とを示す図

【図10】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達方法で伝送する支線を示す図

【図11】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムの構成を示すブロック図

【図12】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムの送信側の動作を示すフロー図

【図13】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムで伝送される対象道路及び支線を説明する図

【図14】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムで伝送される形状データを示す図

【図15】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムの受信側の動作を示すフロー図

【図16】本発明の第1の実施形態における位置情報伝達システムの受信側でのマッチング結果の評価方法を説明する図

【図17】本発明の第2の実施形態におけるマッチング結果の評価方法を説明する図

【図18】本発明の第3の実施形態におけるマッチング結果の評価方法を説明する図

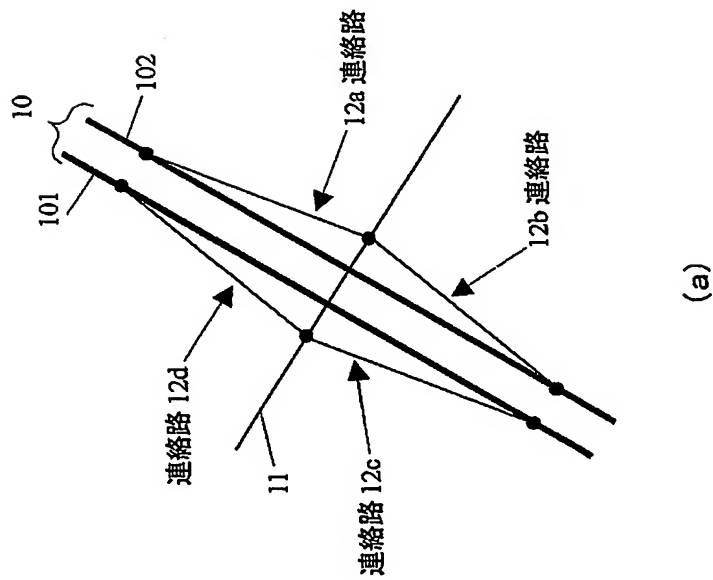
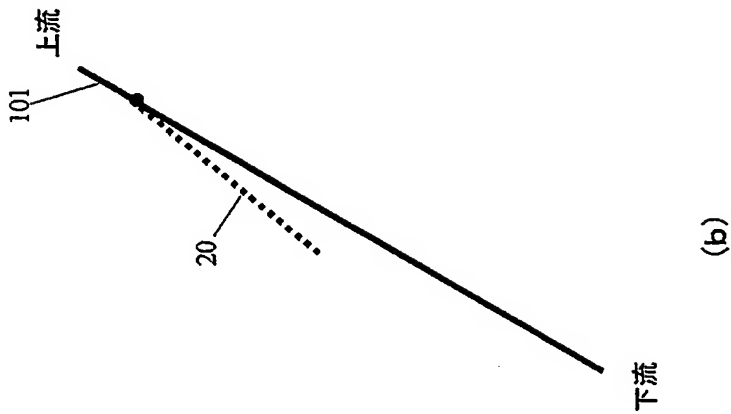
- 【図 19】本発明の第 3 の実施形態における形状データを示す図
【図 20】本発明の第 4 の実施形態における形状データを示す図
【図 21】本発明の第 4 の実施形態におけるマッチング方法を説明する図
【図 22】本発明の第 5 の実施形態における形状データを示す図
【図 23】縮尺が異なる地図での道路形状の違いを説明する図
【図 24】本発明の第 6 の実施形態におけるマッチング方法を説明する図
【図 25】本発明の第 6 の実施形態における支線形状の補正処理を説明する図
【図 26】本発明の第 6 の実施形態における支線形状の補正処理手順を示すフロー図
【図 27】受信側が、分岐位置を補正せずに事象位置を表示する場合 (b) と、本発明の第 6 の実施形態における方法で補正した分岐位置に基づいて事象位置を表示する場合 (c) とを対比して示す図
【図 28】本発明の第 6 の実施形態における道路形状の継ぎ足し処理を説明する図
【図 29】本発明の第 6 の実施形態における送信側の形状データの生成動作を示すフロー図
【図 30】従来の位置情報伝達方法で伝送される形状データを示す図
【図 31】従来の位置情報伝達方法で伝送される形状データの他の例を示す図
【図 32】二条線表現形式で立体交差道路を表した地図を説明する図
【図 33】一条線表現形式で立体交差道路を表した地図を説明する図
【図 34】表現形式が異なる地図でのマップマッチングを説明する図
【図 35】誤マッチング結果を示す図

【符号の説明】**【0064】**

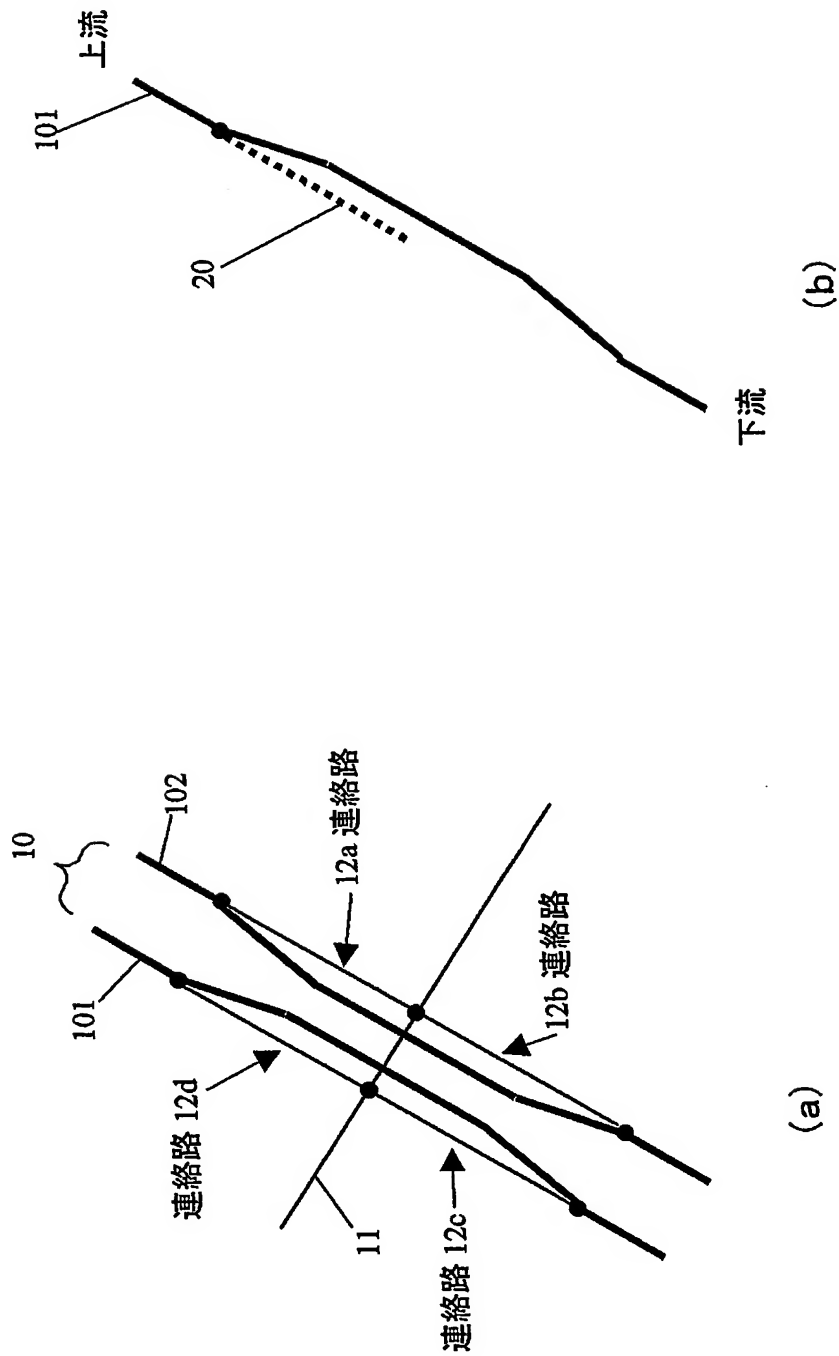
- 10 本線道路
10' 本線道路
11 道路
11' 道路
12a、12b、12c、12d 連絡路
12a'、12b'、12c'、12d' 連絡路
20 支線
21 連結路
30 情報送信装置
31 事象情報入力部
32 デジタル地図データベース A
33 形状データ抽出部
34 支線形状データ抽出部
35 可変長符号化処理部
36 データ蓄積部
37 外部メディア
38 形状データ送信部
40 情報活用装置
41 形状データ受信部
42 符号化データ復号部
43 形状データ復元部
44 本線形状データ抽出部
45 支線形状データ抽出部
46 デジタル地図データベース B
47 本線候補選出部
48 支線形状候補抽出部
49 評価値算出・対象道路決定部
50 情報活用部

1 0 1 上り路線
1 0 2 下り路線

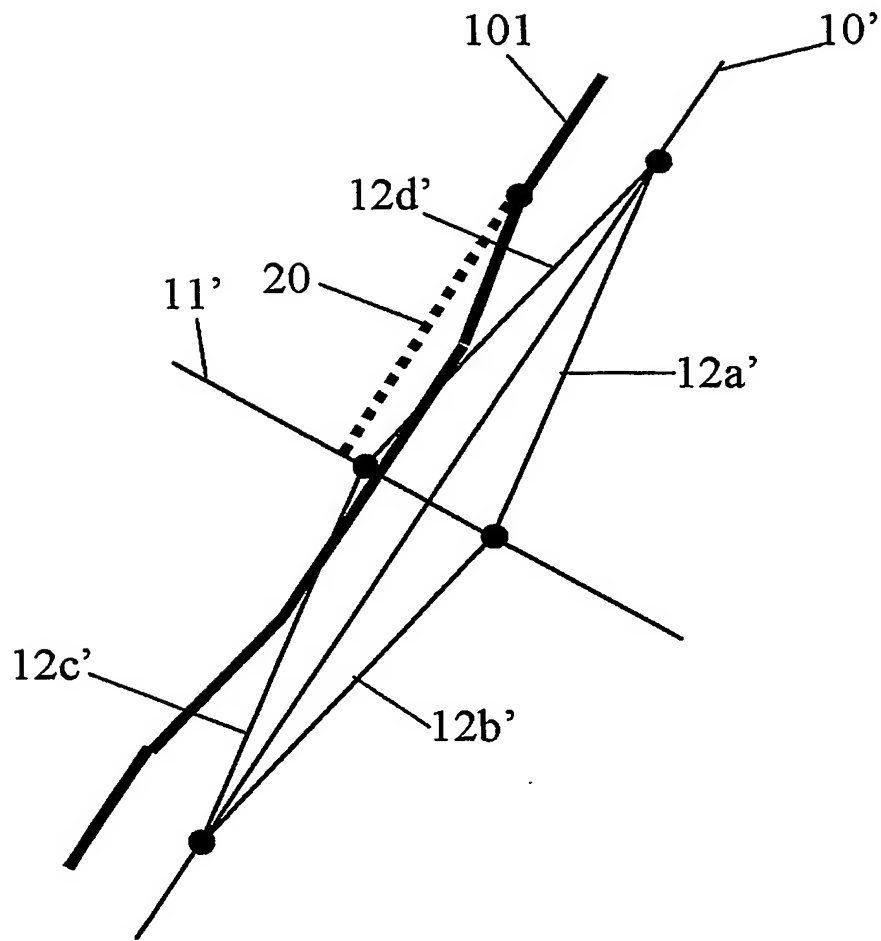
【書類名】 図面
【図 1】



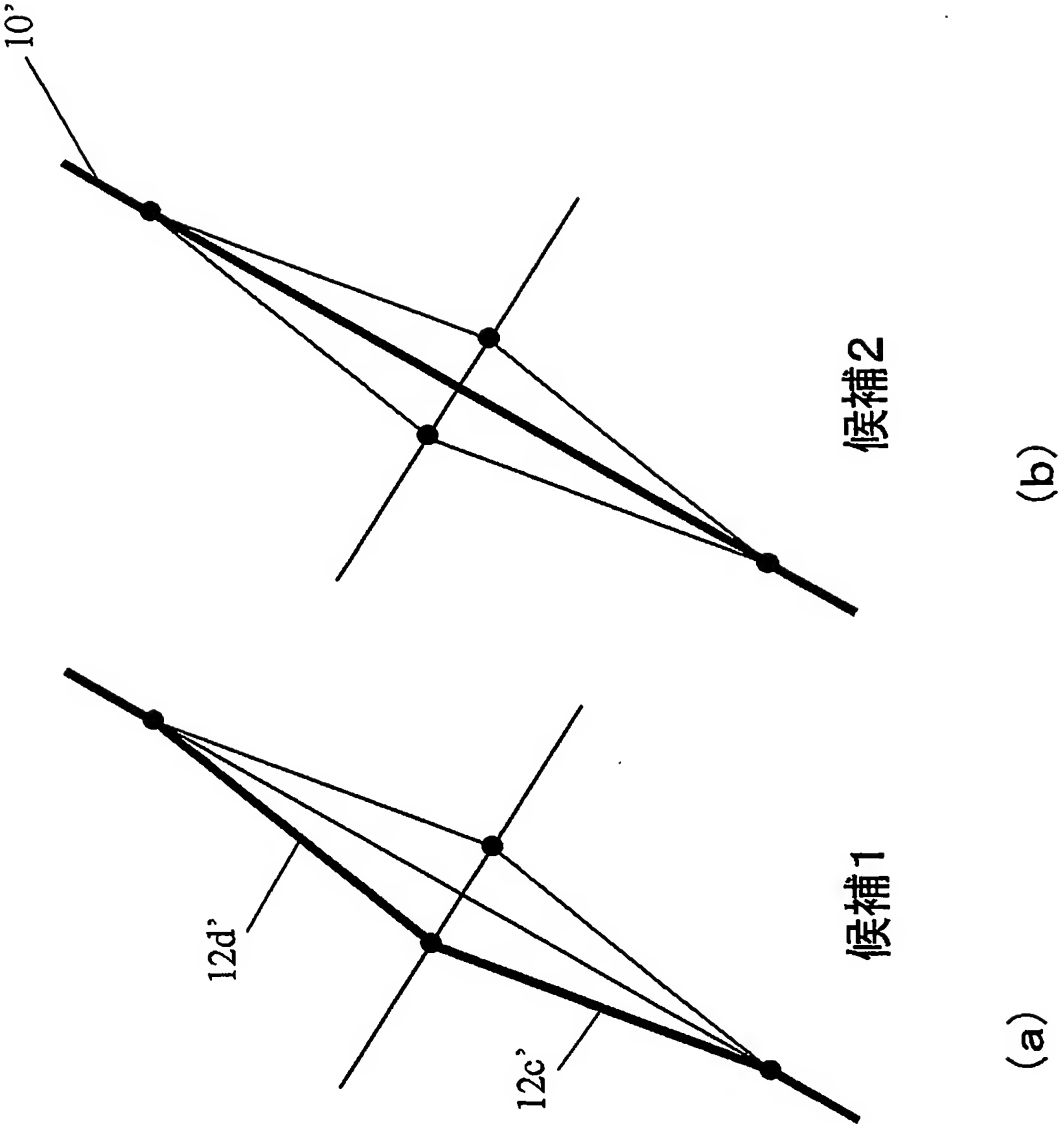
【図 2】



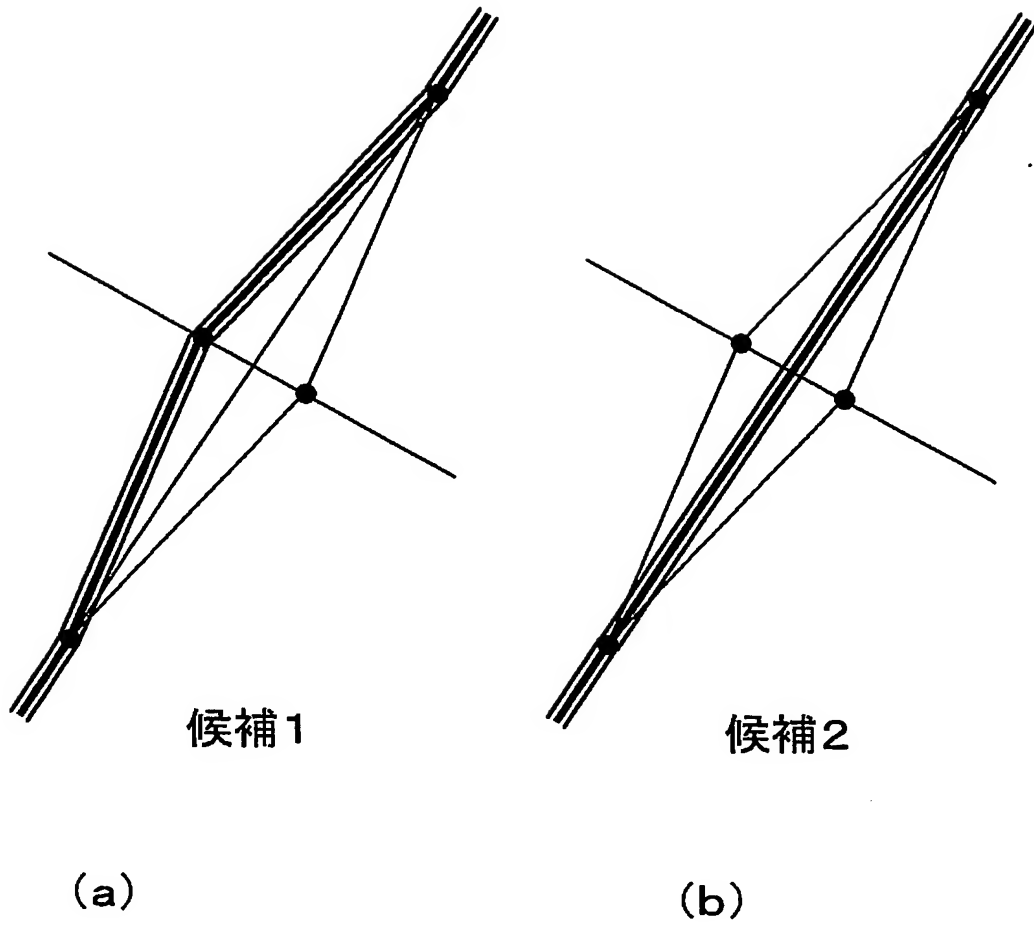
【図 3】



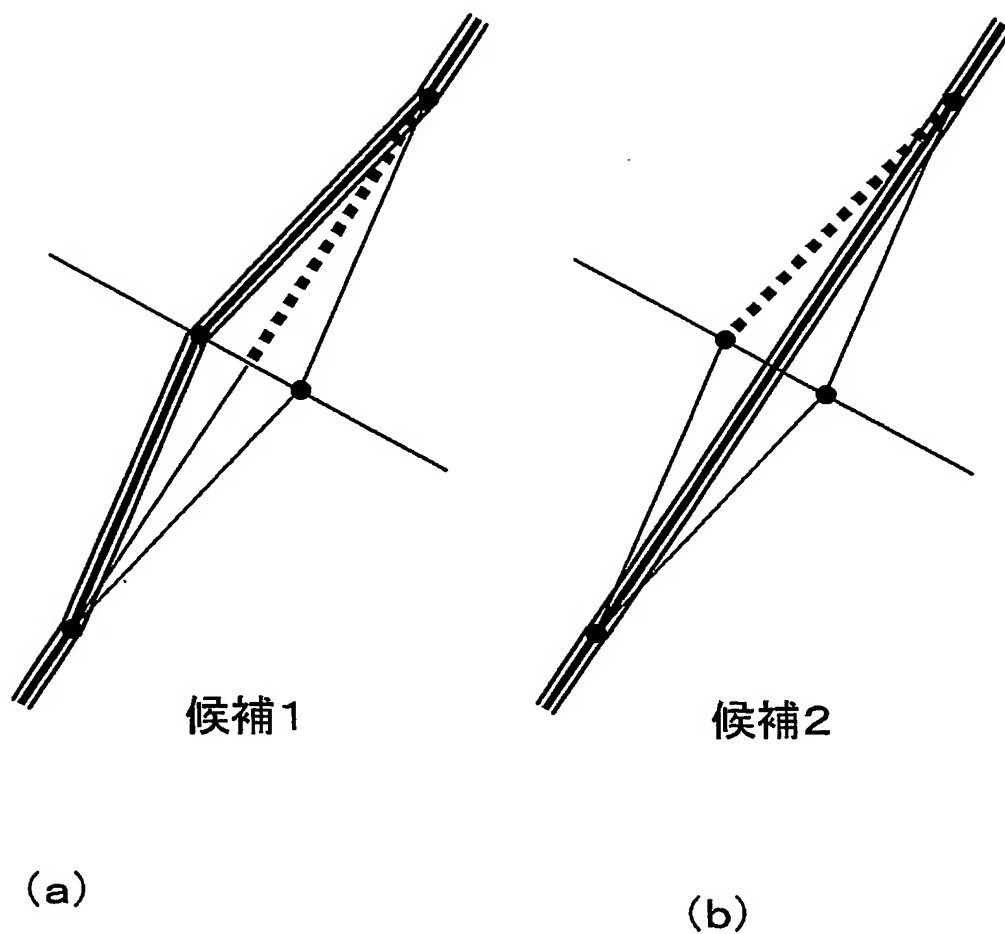
【図4】



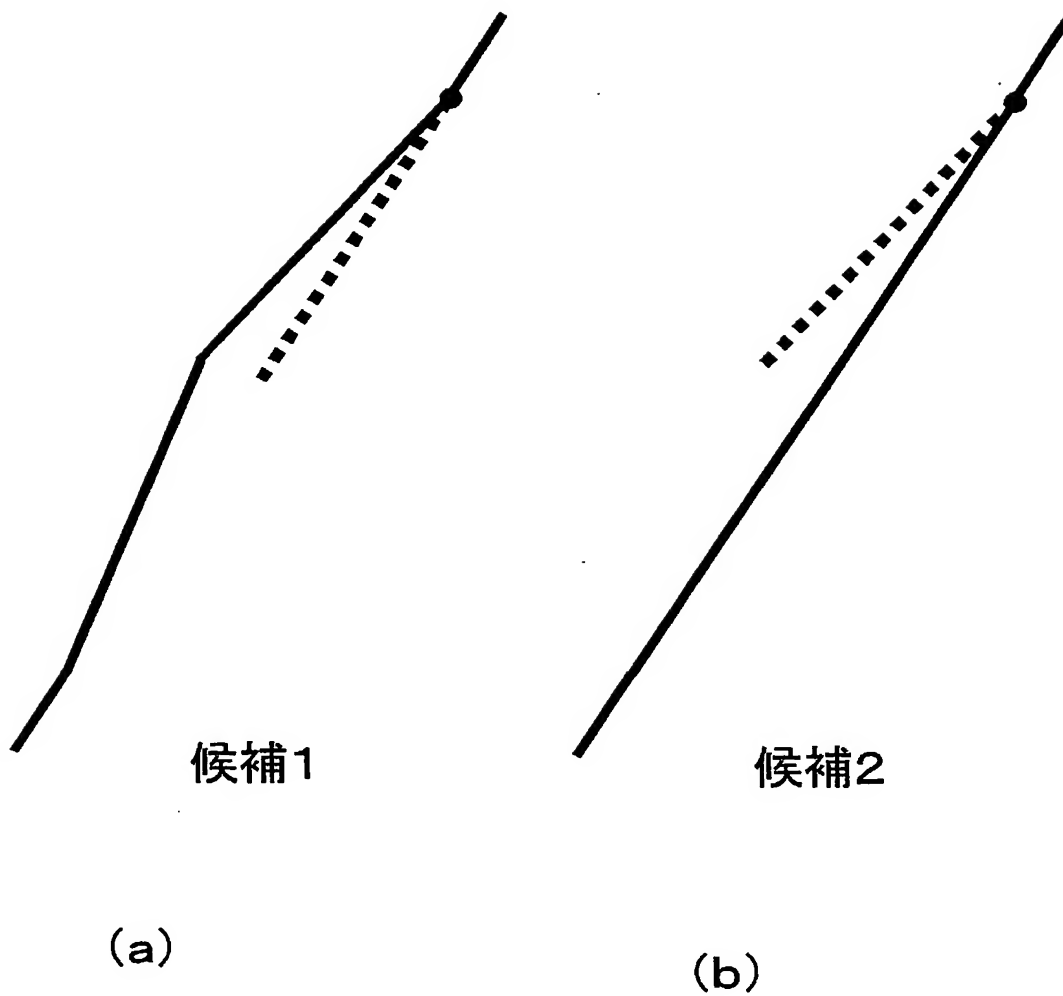
【図 5】



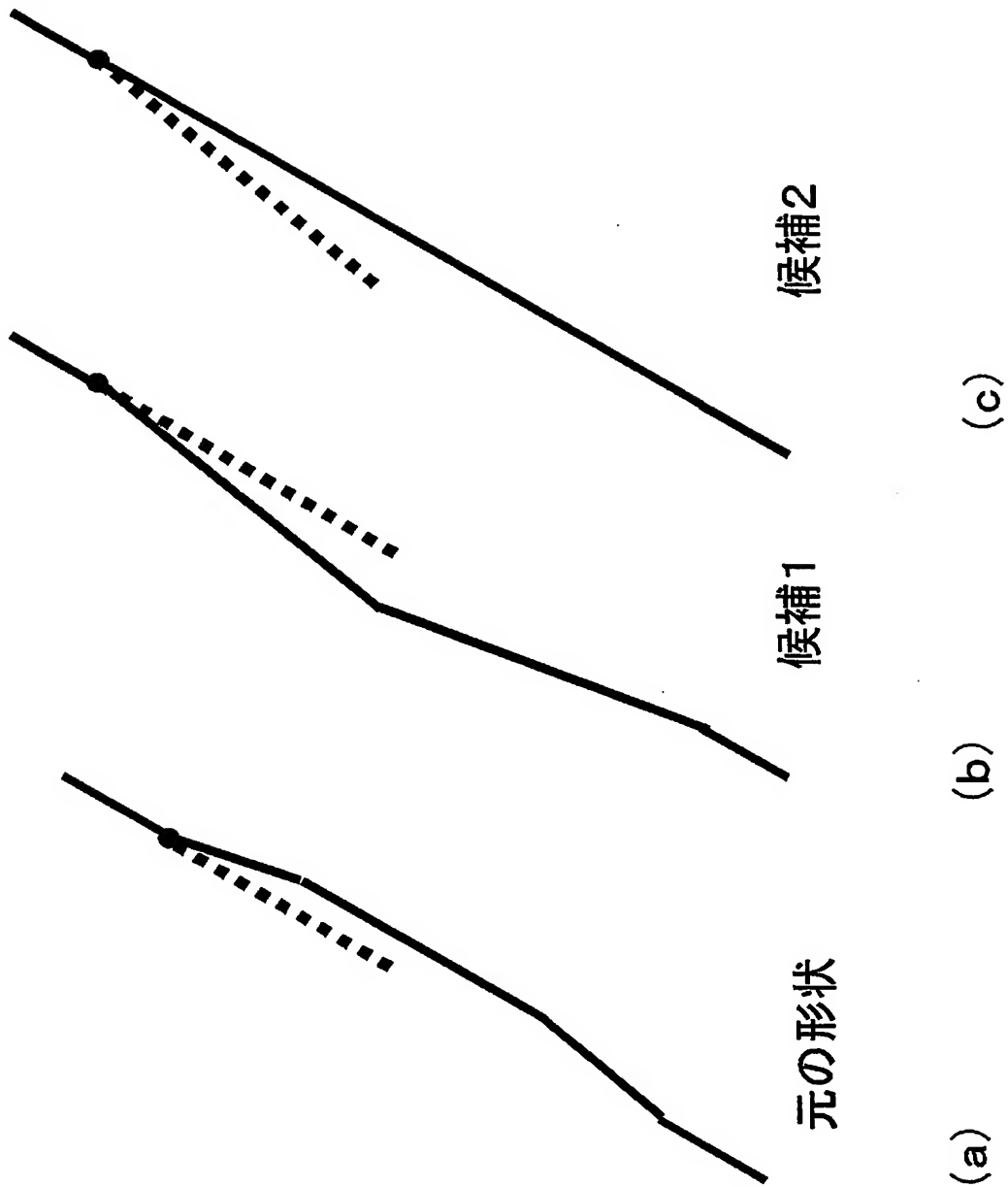
【図 6】



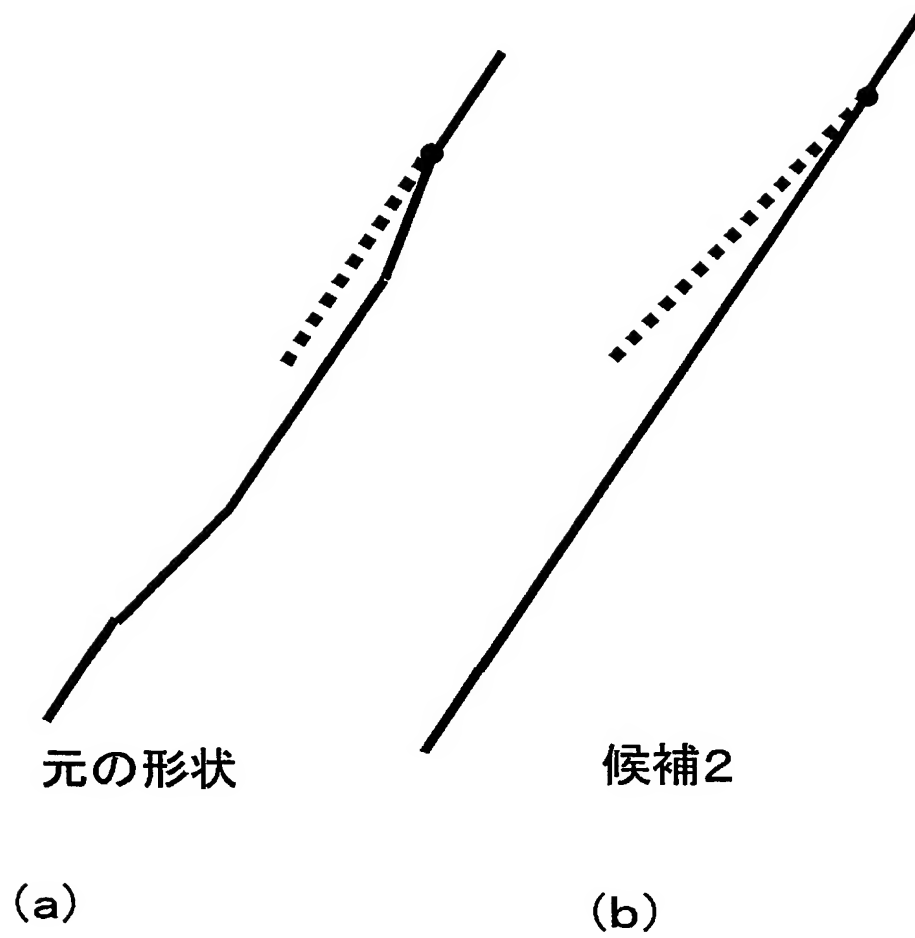
【図7】



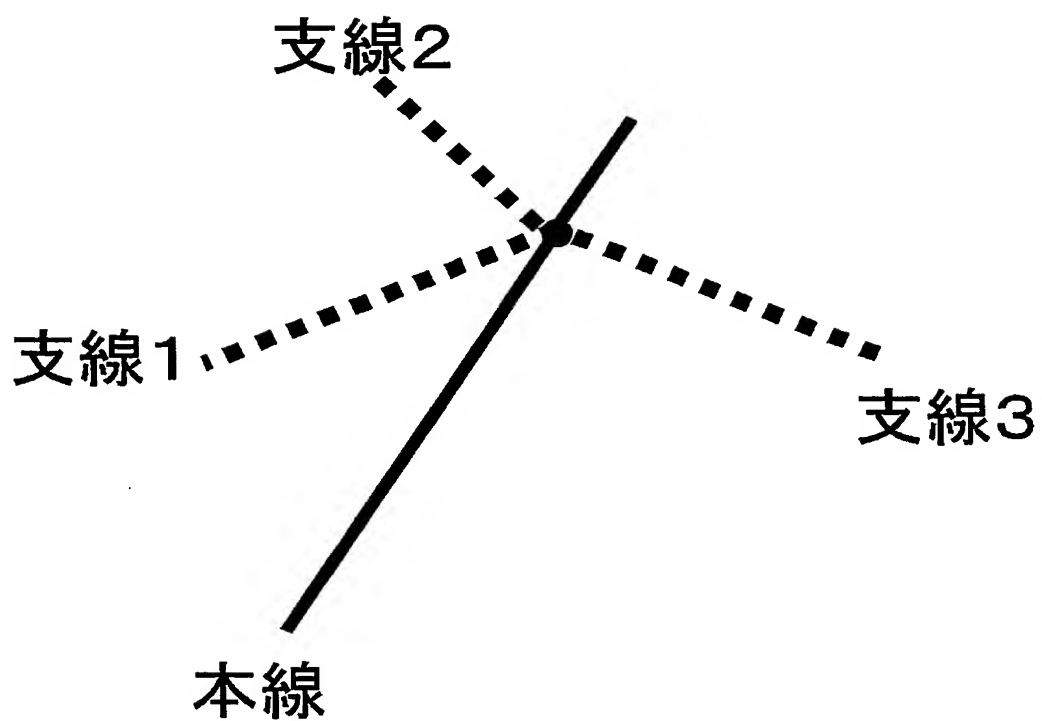
【図 8】



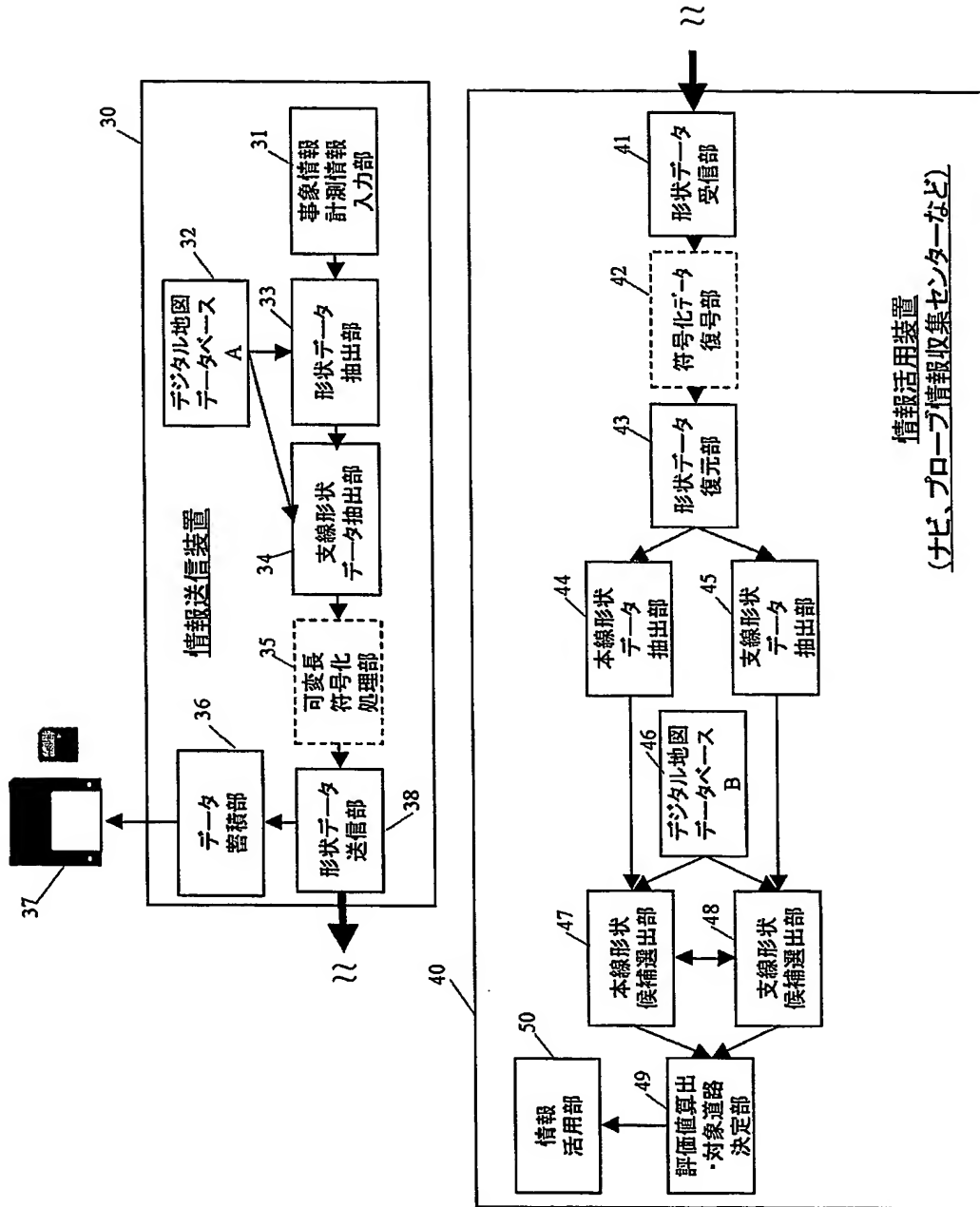
【図 9】



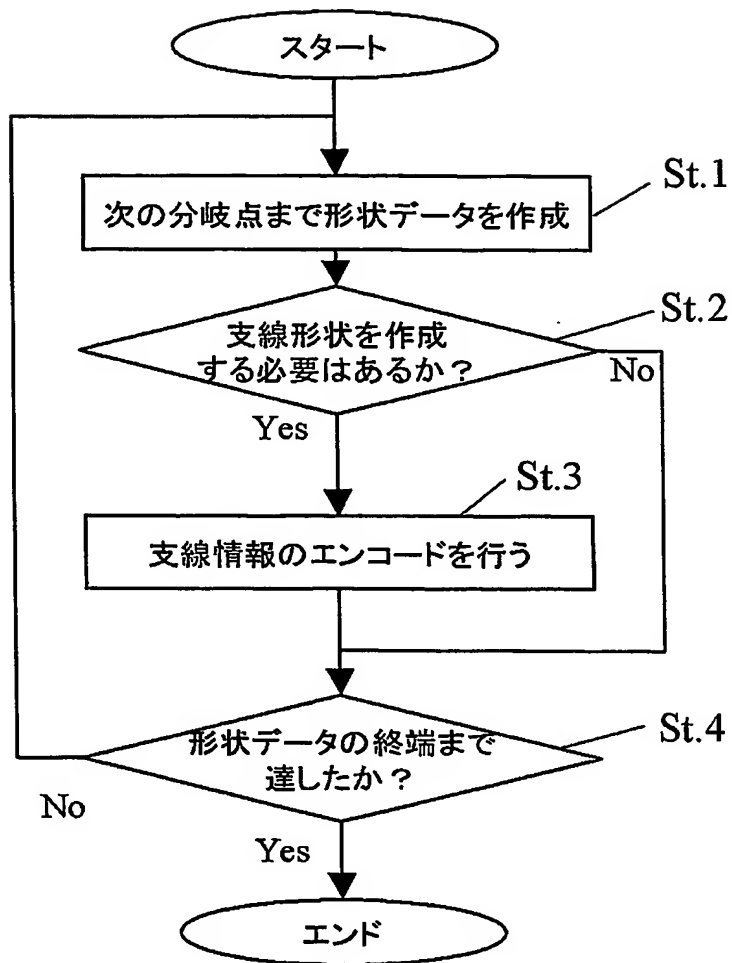
【図 10】



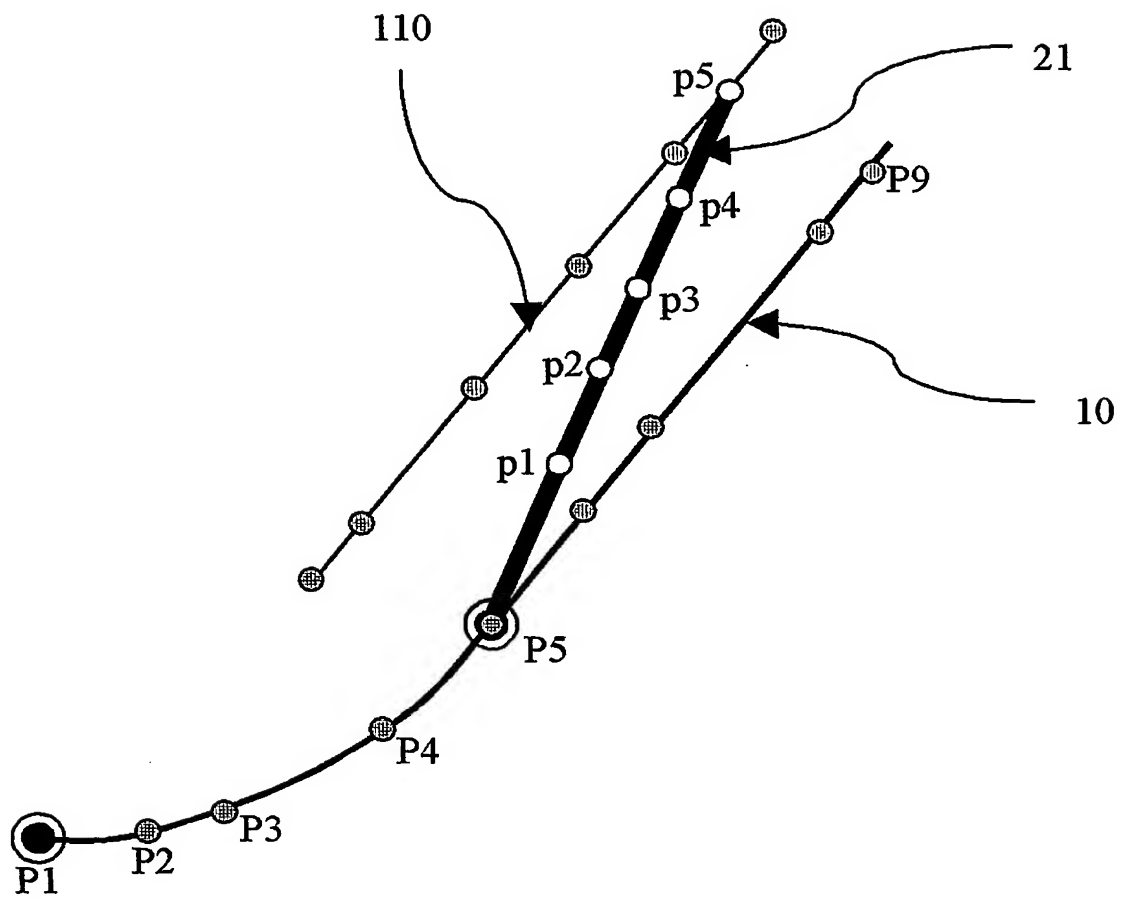
【図 11】



【図 12】



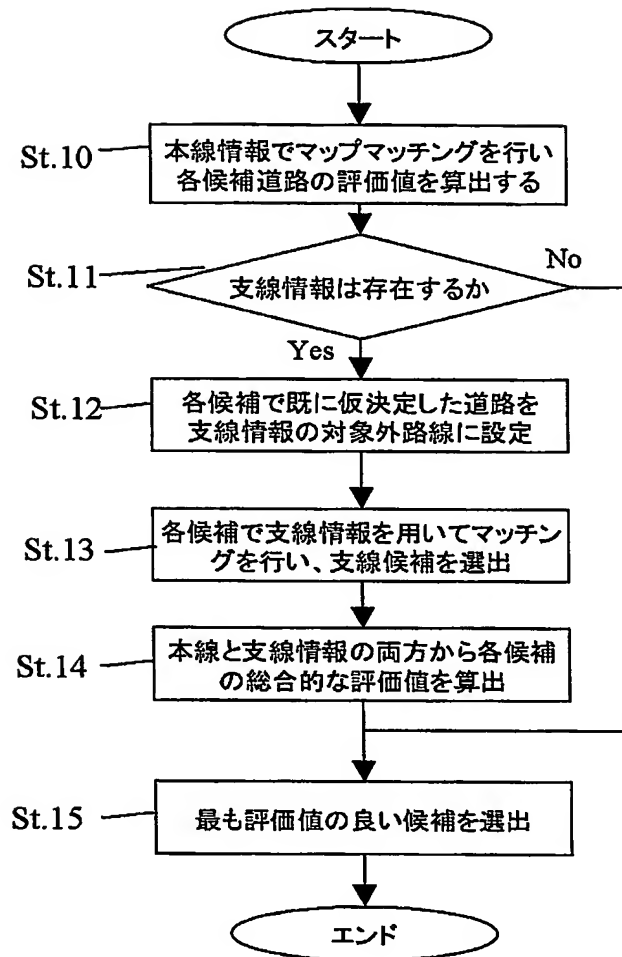
【図 13】



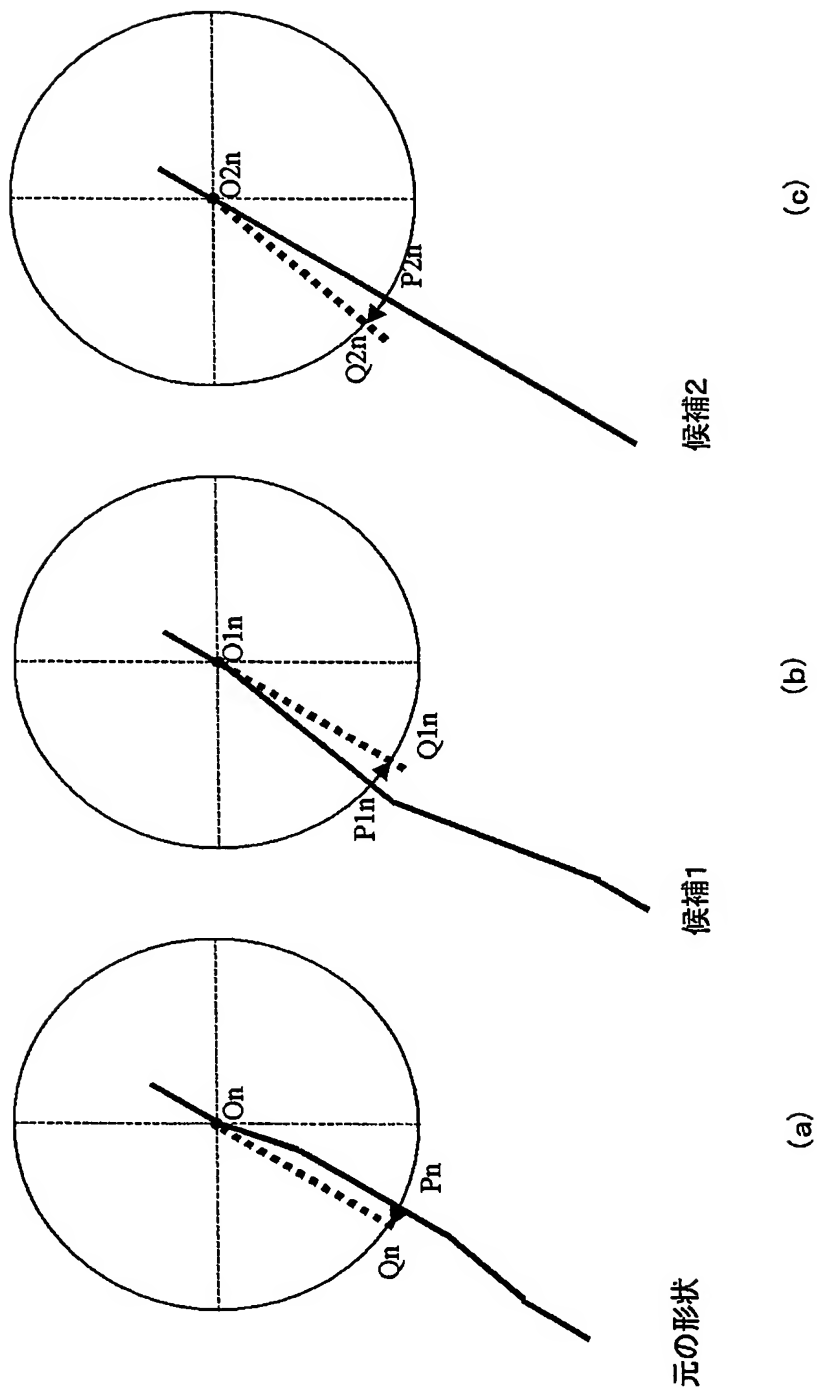
【図 14】

ベクトルデータ種別(=道路)	参照 される 道路形状 データ (本線)
形状データ番号 (#1)	
本線・支線の識別 (本線)	
ノード総数 9	
ノード1X方向絶対座標(経度)	
ノード1Y方向絶対座標(緯度)	
ノード2X方向相対座標	
ノード2Y方向相対座標	
?	
ノード9X方向相対座標	
ノード9Y方向相対座標	支線 形状 データ
形状データ番号 (#2)	
本線・支線の識別 (支線)	
参照する形状データ番号 (#1)	
参照する形状データの 始端からのノード個数 5	
ノード総数 5	
ノード1X方向相対座標	
ノード1Y方向相対座標	
?	
ノード5X方向相対座標	
ノード5Y方向相対座標	

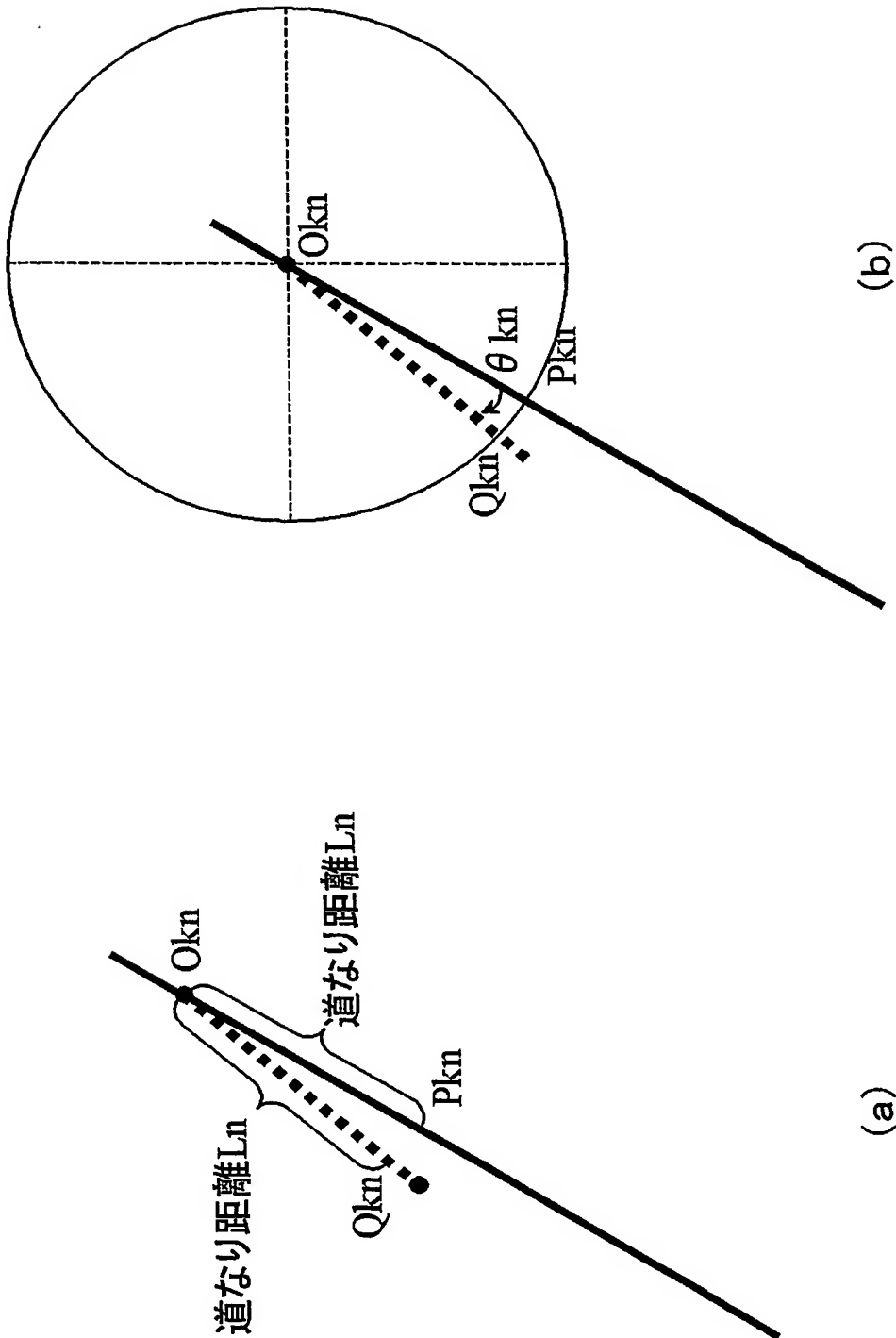
【図 15】



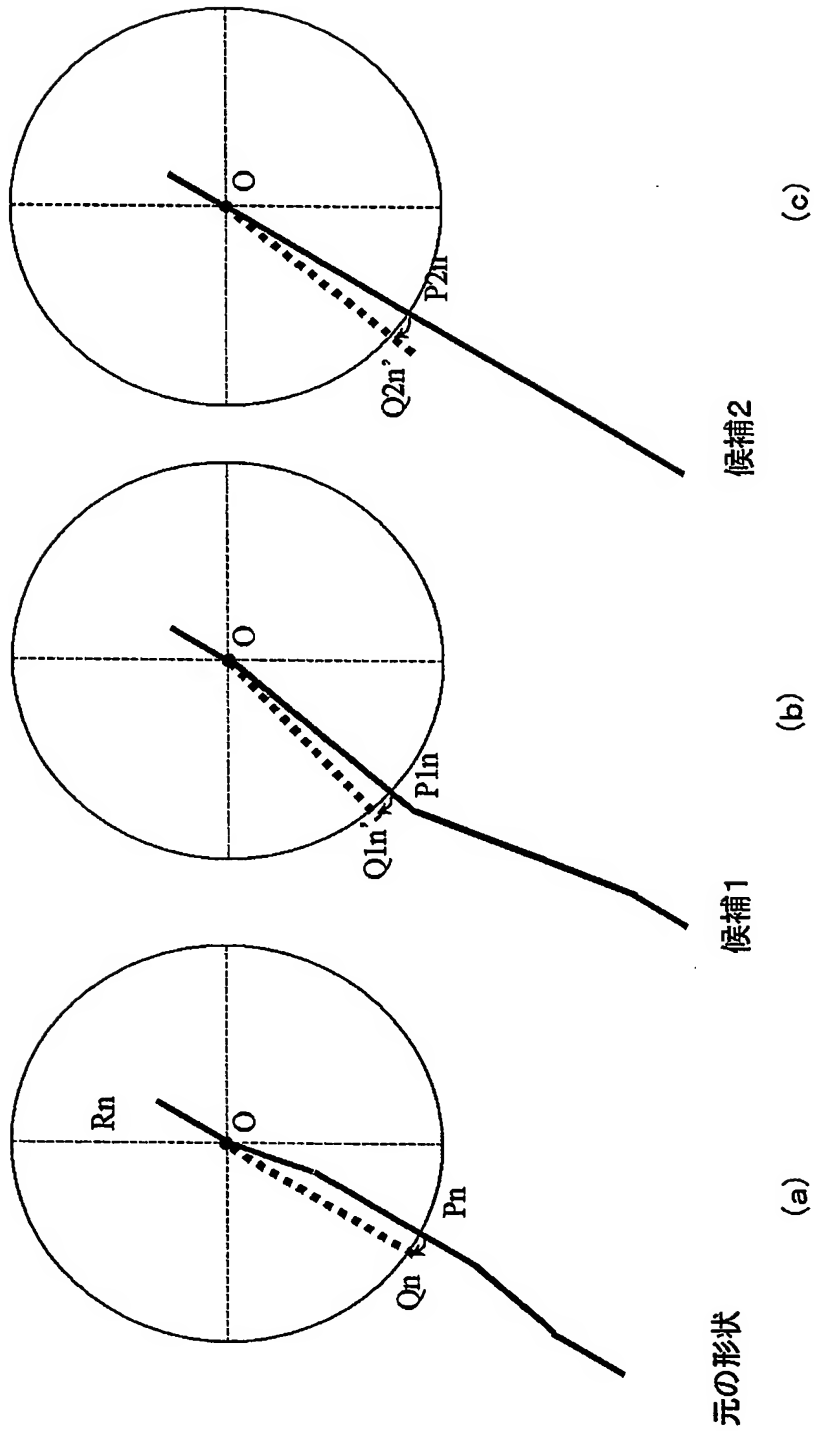
【図 16】



【図 17】



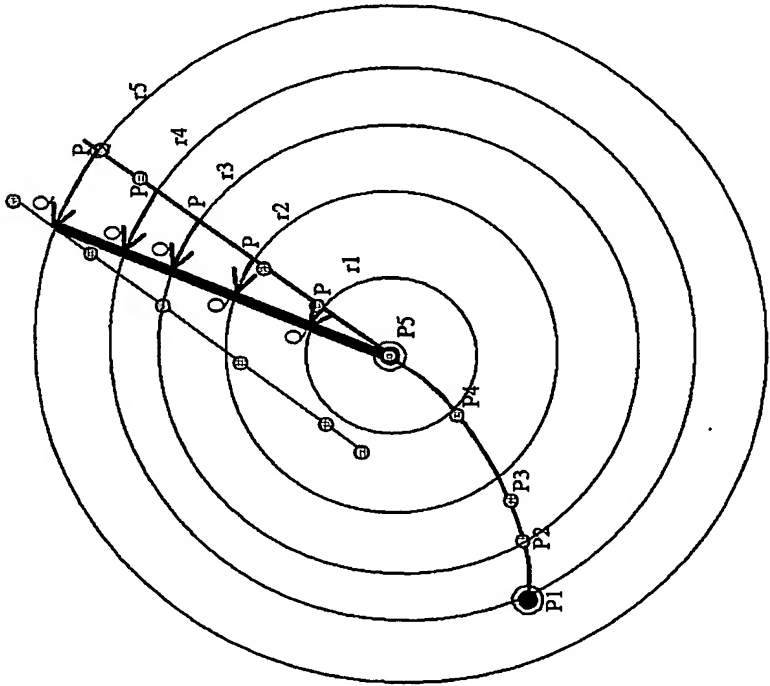
【図 18】



【図 19】

ベクトルデータ種別(=道路)	
形状データ番号 (#1)	
支線情報存在有無の識別 有	
ノード総数 9	
ノード 1 X 方向絶対座標(経度)	
ノード 1 Y 方向絶対座標(緯度)	
ノード 2 X 方向相対座標	
ノード 2 Y 方向相対座標	
{	
ノード 9 Y 方向相対座標	
支線情報が存在するノードの数 1	
対象ノード L 番号 5	
ノード L の支線道数 1	半徑の数 5
	半徑 r1
支線道路 1 のベクトル PQ	
半徑 r2	
支線道路 1 のベクトル PQ	
{	
半徑 r5	
支線道路 1 のベクトル PQ	

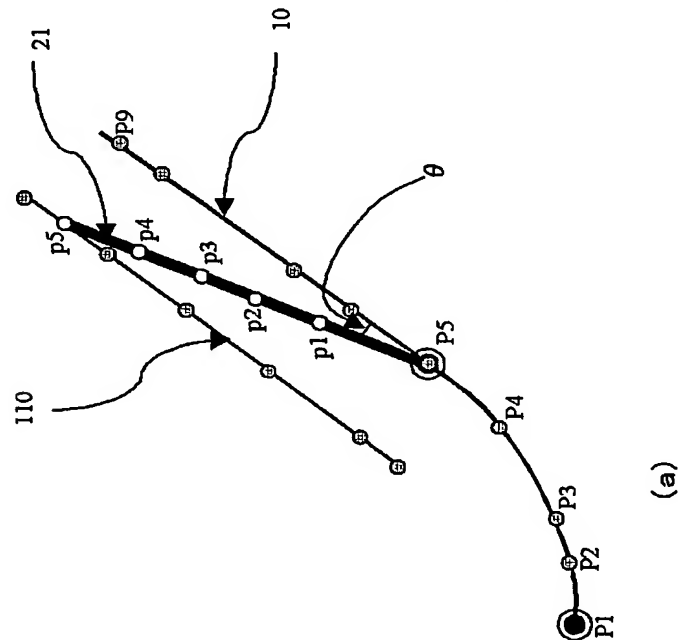
(b)



(a)

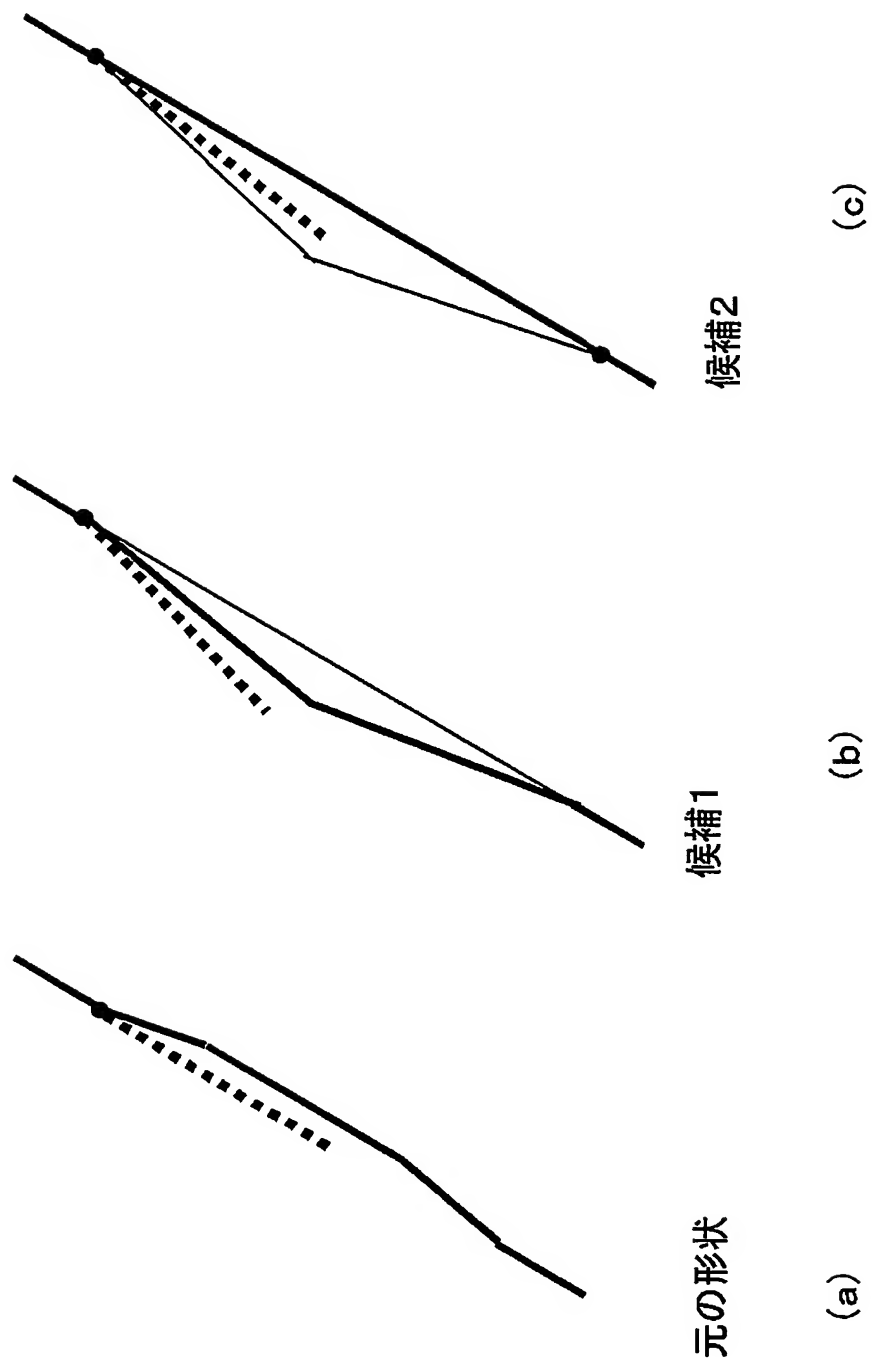
【図 20】

ベクトルデータ種別(=道路)	参照 される 道路形状 データ (本線)	支線 形状 データ
形状データ番号 (#1)		
本線・支線の識別 (本線)		
ノード総数 9		
ノード 1 X 方向絶対座標(経度)		
ノード 1 Y 方向絶対座標(緯度)		
ノード 2 X 方向絶対座標		
ノード 2 Y 方向絶対座標		
ノード 9 X 方向絶対座標		
ノード 9 Y 方向絶対座標		
形状データ番号 (#2)		
本線・支線の識別 (支線)		
参照する形状データ番号 (#1)		
参照する形状データの 始端からのノード個数 5		
ノード総数 5		
ノード 1 本線形状方位との角度差 θ		
ノード 1 距離		
ノード 2 偏角		
ノード 2 距離		
ノード 5 偏角		
ノード 5 距離		



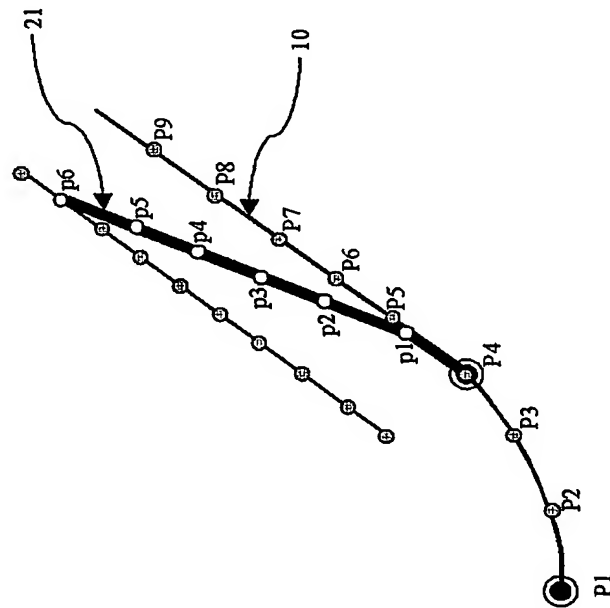
(b)

【図 21】



【図 22】

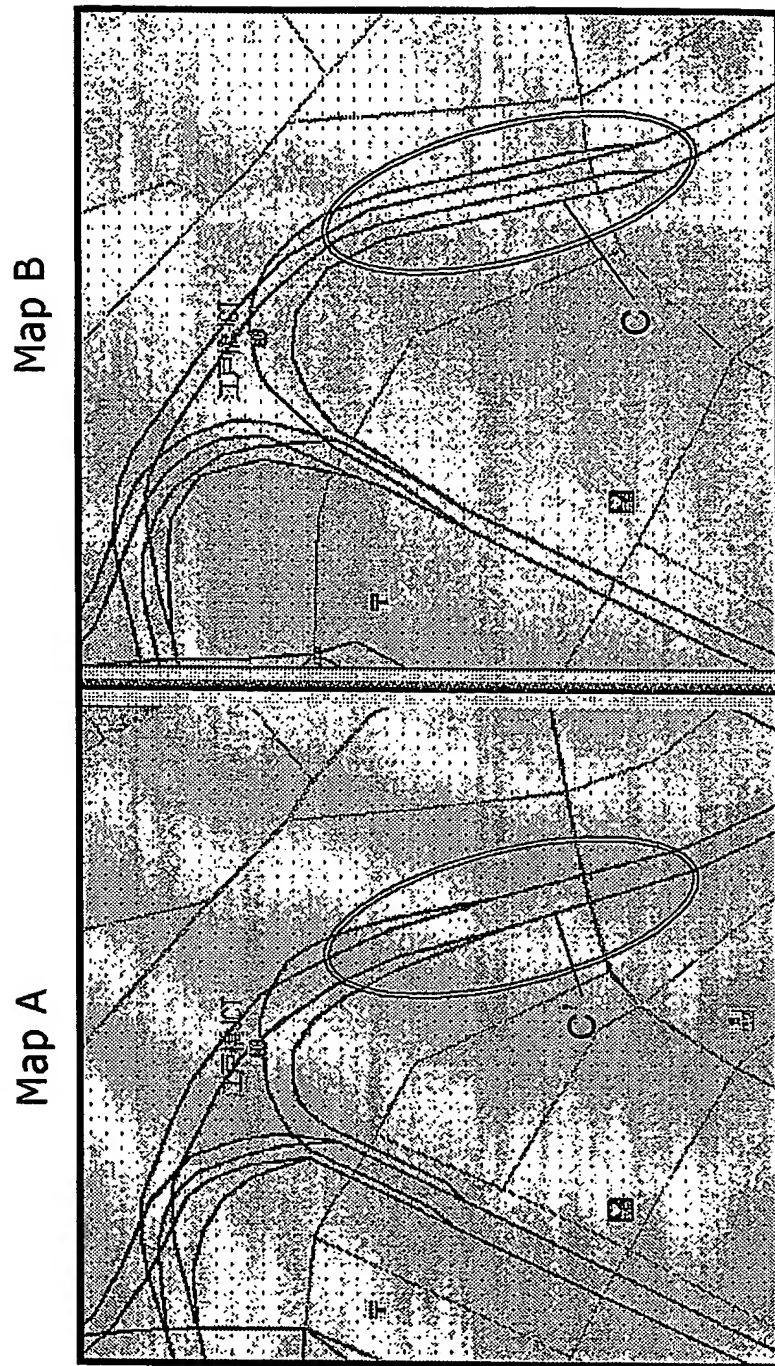
ベクトルデータ種別 (=道路)	
形状データ番号 (#1)	
本線・支線の識別 (本線)	
符号化方法・符号化パラメータ	
リサンプル区間長 L1 (m)	
ノード総数 9	
ノード 1 X 方向絶対座標 (緯度)	
ノード 1 Y 方向絶対座標 (経度)	
ノード 1 ? 2 間の絶対方位	
形状の符号化データ (傾角 θ_j または偏角統計予測値差分 値 $\Delta\theta_j$ を符号化したビット列)	
形状データ番号 (#2)	
本線・支線の識別 (支線)	
参照する形状データ番号 (#1)	
符号化方法・符号化パラメータ	
サンプル区間長 L2 (m)	
参照する形状データの 始端からのノード個数 4	
ノード総数 6	
本線道路方位との偏角差 θ	
参照ノードから、支線開始位置までの距離	
形状の符号化データ (傾角 θ_j または偏角統計予測値差分 値 $\Delta\theta_j$ を符号化したビット列)	



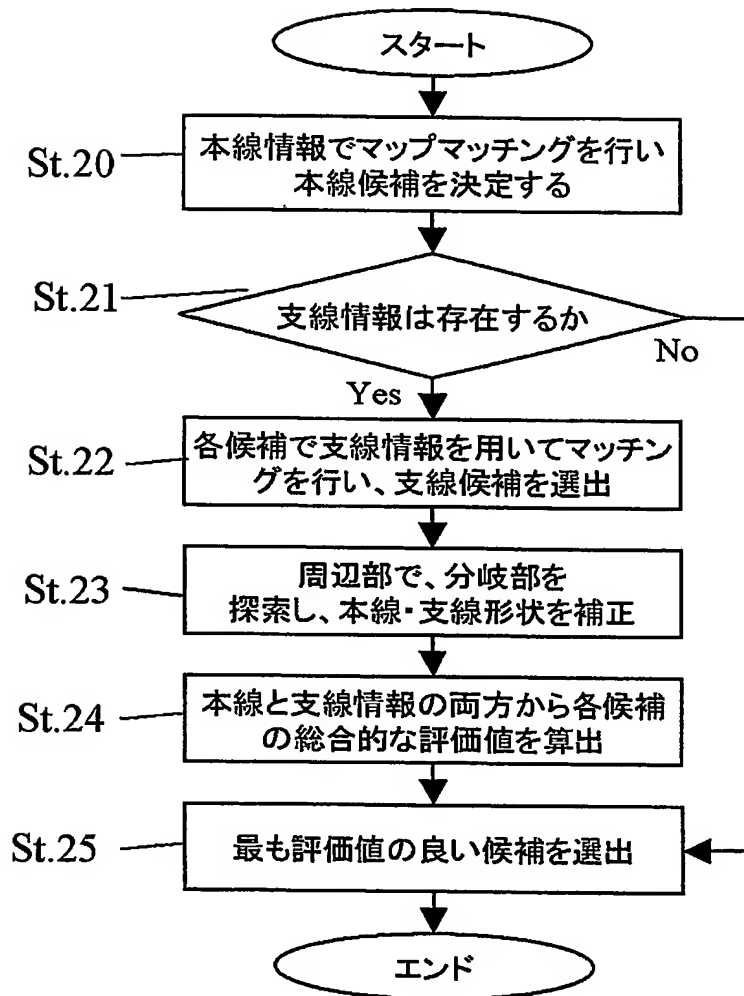
(a)

(b)

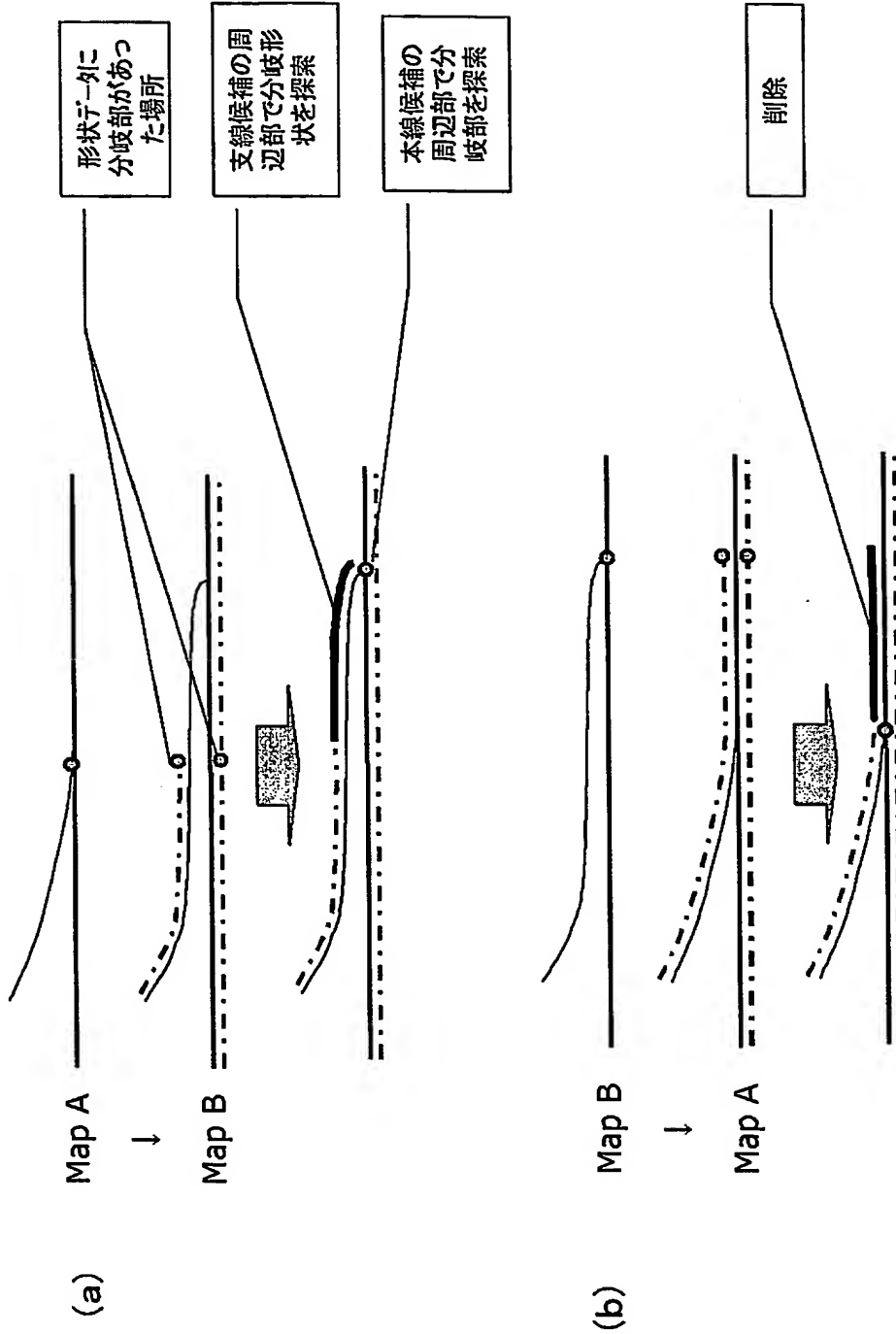
【図 23】



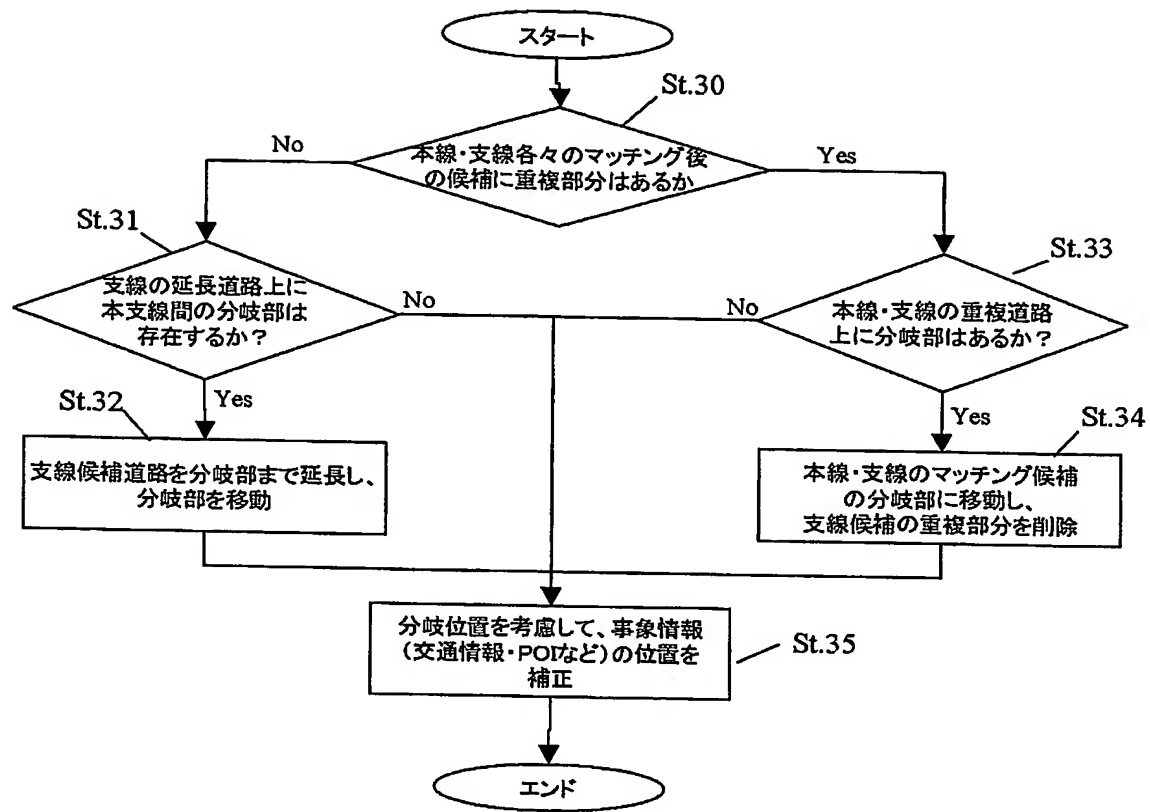
【図 24】



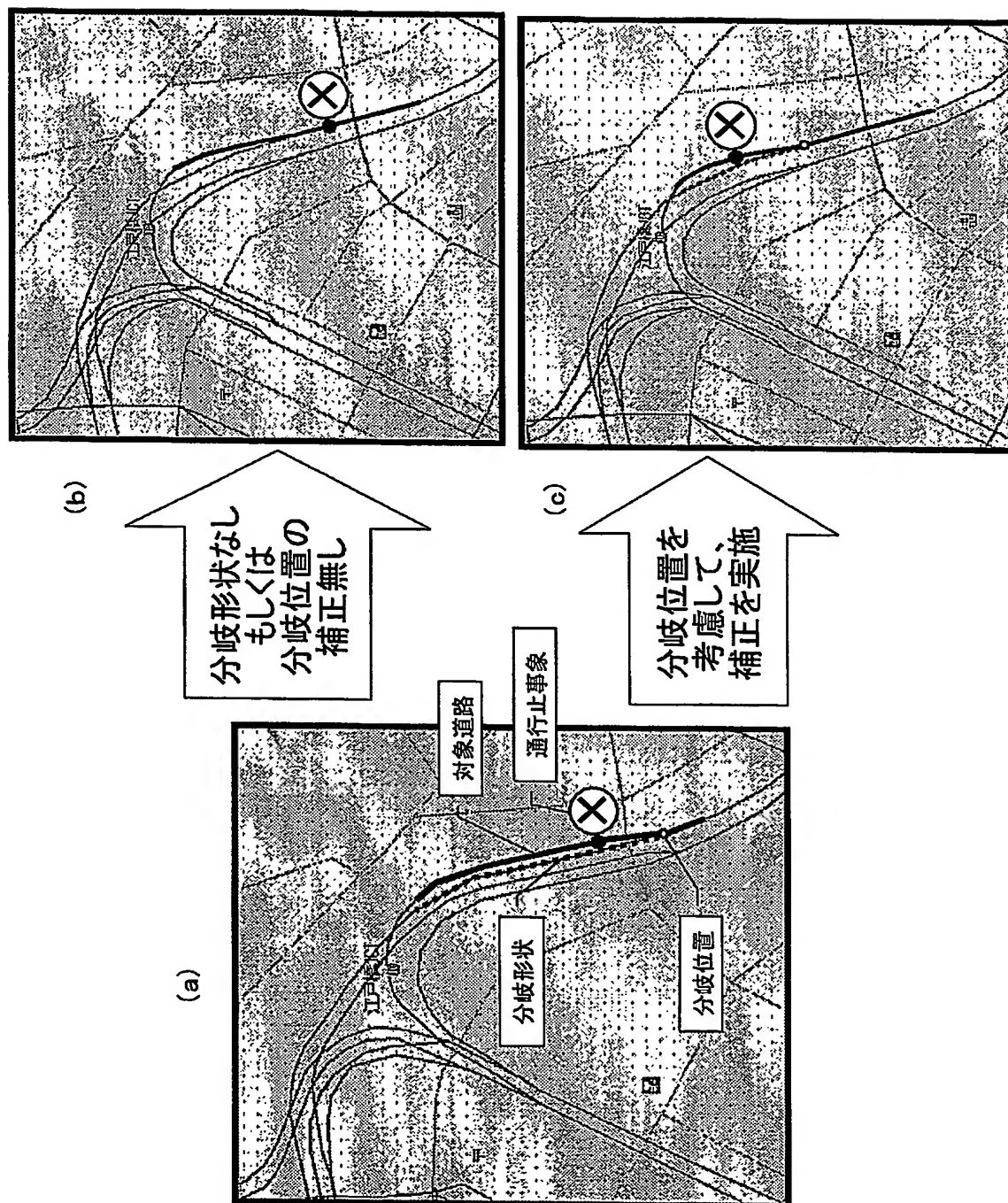
【図 25】



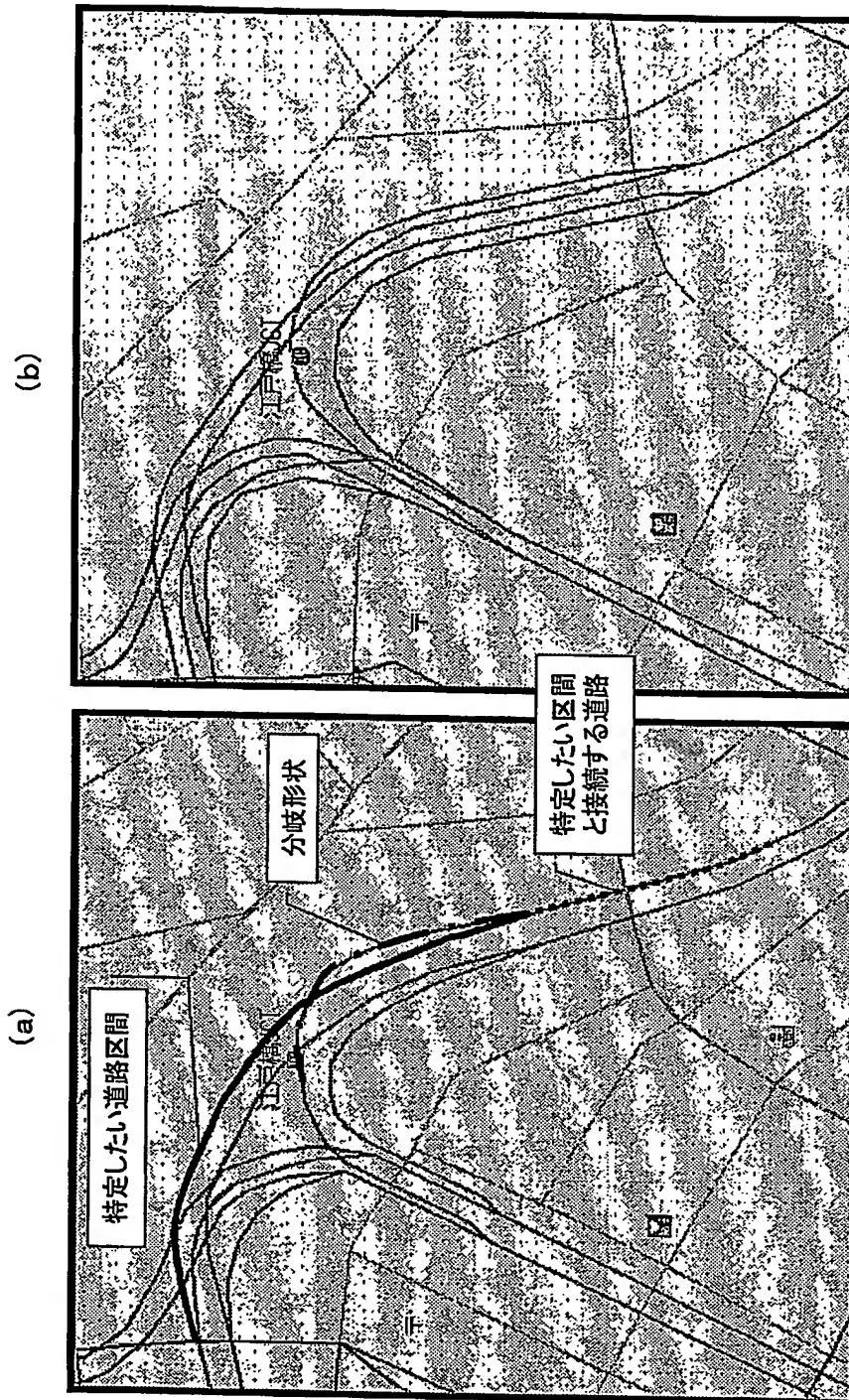
【図 26】



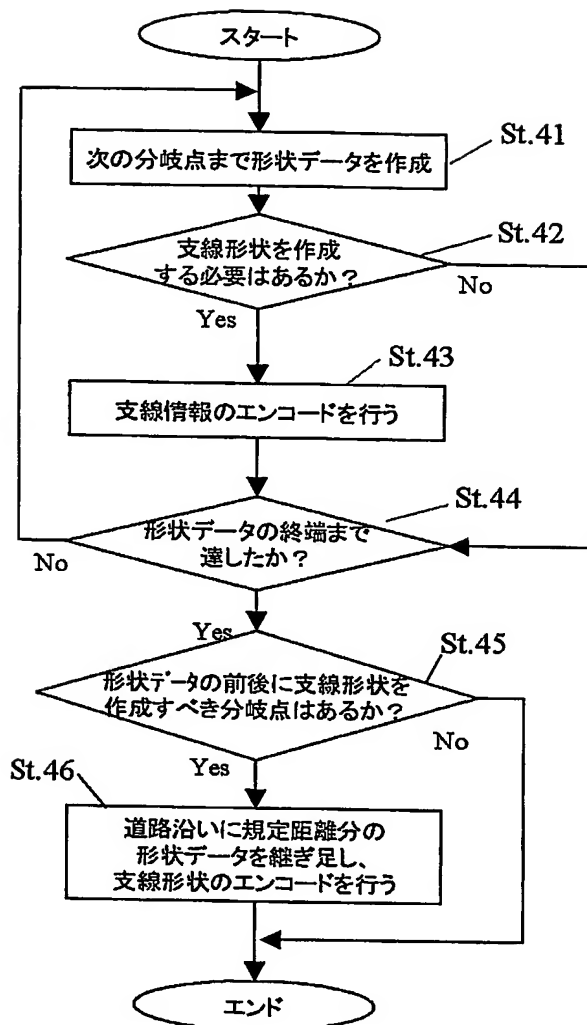
【図 27】



【図 28】



【図 29】

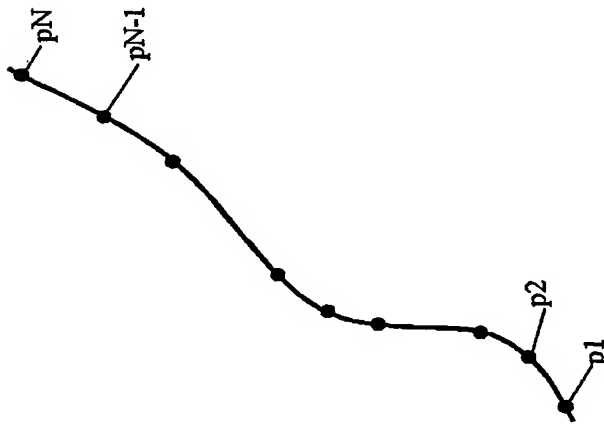


【図 3 0】

形状ベクトルデータ列

形状ベクトル識別番号=1
ベクトルデータ種別(=道路)
ノード総数 N
ノード番号 p 1
ノード p 1 X 方向絶対座標(経度)
ノード p 1 Y 方向絶対座標(緯度)
ノード番号 p 2
ノード p 2 X 方向相対座標 (x 2)
ノード p 2 Y 方向相対座標 (y 2)
⋮
ノード番号 p N
ノード p N X 方向相対座標 (x n)
ノード p N Y 方向相対座標 (y n)

(b)



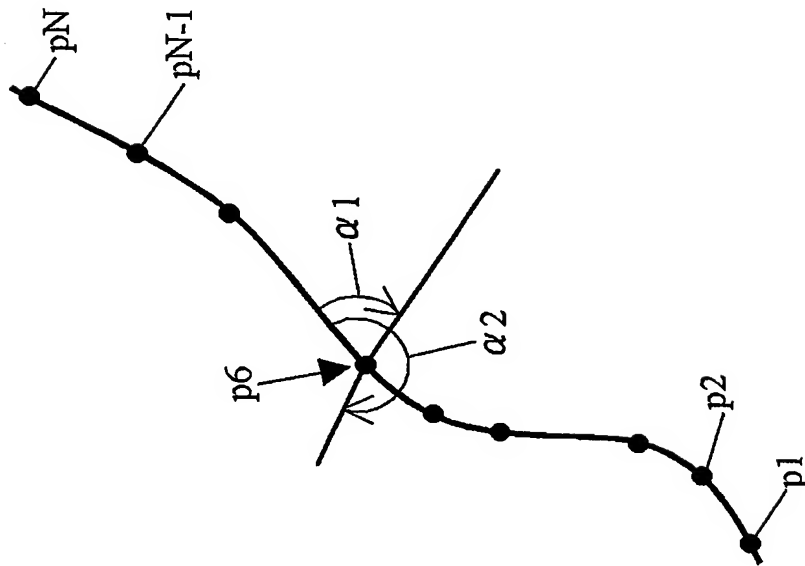
(a)

【図 3 1】

付加情報

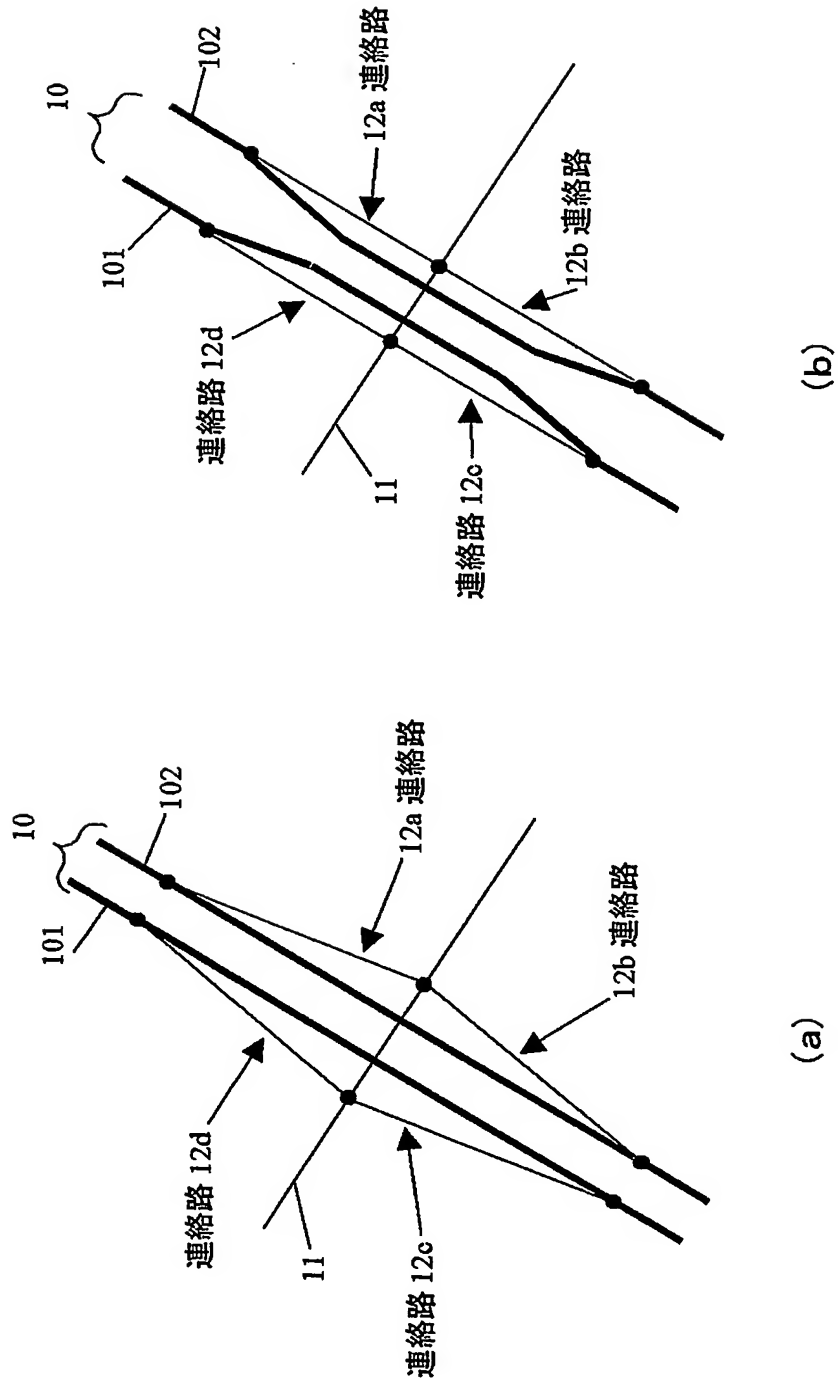
道路種別コード
道路番号
交差点情報数 1
ノード番号 p6
ノード p6 の接続リンク数 2
ノード p6 の接続リンク角度 $\alpha 1$
ノード p6 の接続リンク角度 $\alpha 2$

(b)

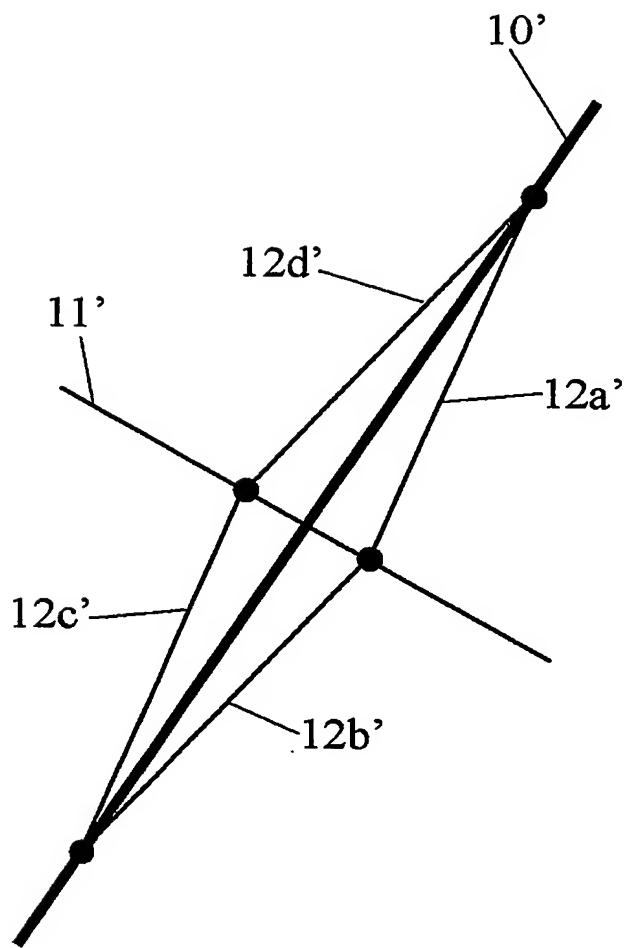


(a)

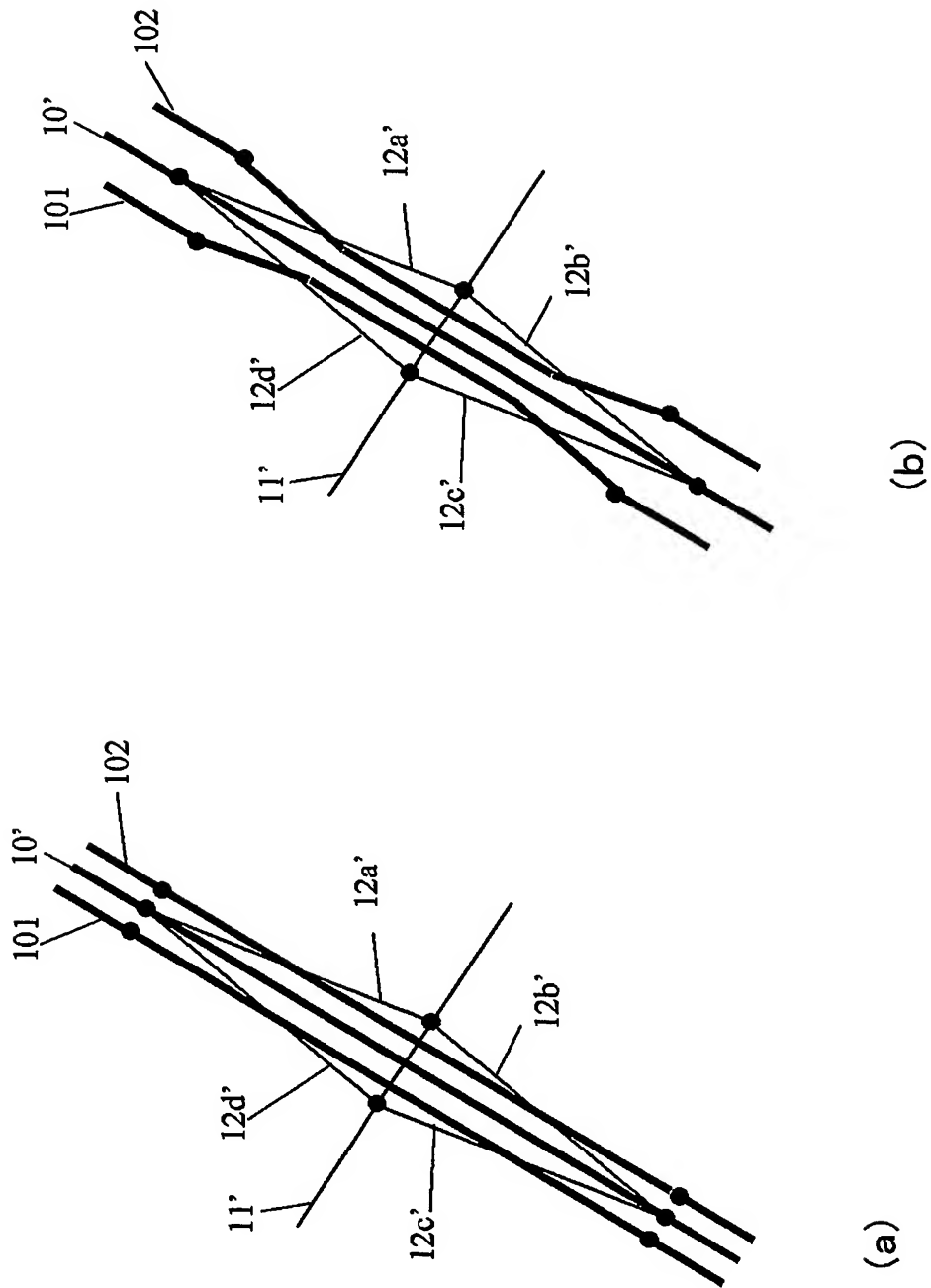
【図 3 2】



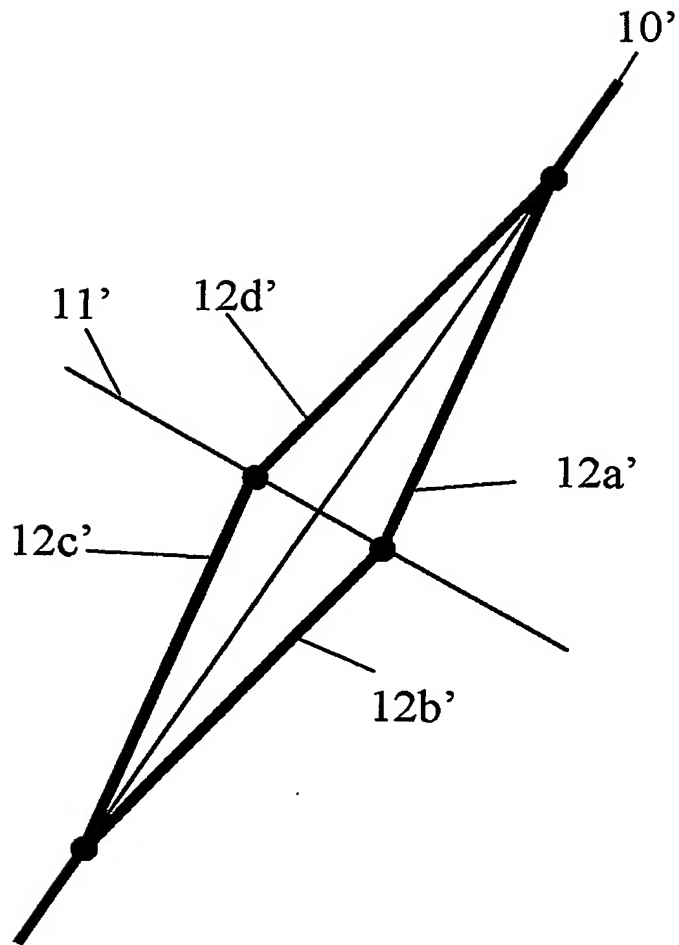
【図 33】



【図 34】



【図 35】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 対象道路の道路形状データが送られた受信側での誤マッチングを防ぐことができるデジタル地図の位置情報伝達方法を提供する。

【解決手段】 送信側は、伝えようとする対象道路101の道路形状データと、対象道路101に交差または分岐する支線20の支線形状データとを送信する。受信側は、この支線20を参考にして、対象道路101を自己のデジタル地図上で特定する。この方法では、誤マッチングし易い分岐路や交差路の形状を示す情報が支線形状データとして受信側に与えられるため、受信側は、それらへの誤マッチングを避けることができる。支線形状20は、対象道路101と並行路との識別を可能にし、対象道路101の長さ方向へのずれの識別を可能にするため、並行路への誤マッチングや、対象道路101の長さ方向への誤マッチングを防ぐこともできる。

【選択図】 図1

特願 2004-028040

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社